SONY®

Display Unit/ Anzeigeeinheit

LH51 / LH52

Read all the instructions in the manual carefully before use and strictly follow them.
Keep the manual for future references.

Lesen Sie die ganze Anleitung vor dem Betrieb aufmerksam durch und folgen Sie beim Betrieb des Geräts den Anweisungen. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zum späferen Nachlesen griffbereit auf.

Magnescale®

Instruction Manual / Bedienungsanleitung

1st Edition (Revised 4) / 1.Auflage (Version 4)

[For the customers in U. S. A.]

WARNING

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.
You are cautioned that any changes or modifications not expressly approved in this manual could void your authority to operate this equipment.

	For 100 to 120 V	For 220 to 240 V
Plug Cap	Parallel blade with ground pin (NEMA 5-15P Configuration)	None
Cord	Type SVT or SJT, Three 16 or 18 AWG wires	Type SVT or SJT, Three 16 or 18 AWG wires
Length	Maximum 15 feet	Maximum 15 feet
Rating	Minimum 10 A, 125 V	Minimum 10 A, 250 V

	Für 100 bis 120 V	Für 220 bis 240 V
Steckerkappe	Parallelklingen mit Erdungsstift. (Konfiguration NEMA 5-15P)	entfällt
Kabel	Typ SVT oder SJT, dreiadrig (16 oder 18 AWG)	Typ SVT oder SJT, dreiadrig (16 oder 18 AWG)
Länge	Maximal 4,50 m	Maximal 4,50 m
Nennbelastbarkeit	Mindestens 10 A, 125 V	Mindestens 10 A, 250 V

[For EU and EFTA countries]

CE Notice

Marking by the symbol CE indicates compliance of the EMC directive and the Low-voltage directive of the European Community. Such marking is indicative meets of exceeds the following technical standards.

EN 55 011 Group 1 Class A / 91 :

"Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment"

EN 50 082-2 / 95 :

"Electromagnetic compatibility - Generic immunity standard Part 2 : Industrial environment"

EN 61 010-1 A1+A2 :

"Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use Part 1: General requirements"

警告

本装置を機械指令 (EN 60 204-1) の適合を受ける機器にご使用の場合は、その規格に適合するように方策を講じてから、ご使用ください。

Warning

When using this device with equipment governed by Machine Directives EN 60 204-1, measures should be taken to ensure conformance with those directives.

Warnung

Wenn dieses Gerät mit Ausrüstungsteilen verwendet wird, die von den Maschinenrichtlinien EN 60 204-1 geregelt werden, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um eine Übereinstimmung mit diesen Normen zu gewährleisten.

[For the customers in Australia]

Australian EMC Notice

This product complies with the following Australian EMC standards.

AS/NZS 4252.1 /94 EMC Generic Immunity Part1
AS/NZS 2064 /92 Emission Standard for ISM Equipment

Safety Precautions

Sony Precision Technology products are designed in full consideration of safety. However, improper handling during operation or installation is dangerous and may lead to fire, electric shock or other accidents resulting in serious injury or death. In addition, these actions may also worsen machine performance.
Therefore, be sure to observe the following safety precautions in order to prevent these types of accidents, and to read these "Safety Precautions" before operating, installing, maintaining, inspecting, repairing or otherwise working on this unit.

Warning indication meanings

The following indications are used throughout this manual, and their contents should be understood before reading the text.

⚠ Warning

Failure to observe these precautions may lead to fire, electric shock or other accidents resulting in serious injury or death.

⚠ Caution

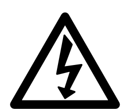
Failure to observe these precautions may lead to electric shock or other accidents resulting in injury or damage to surrounding objects.

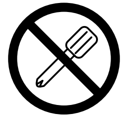
Note

This indicates precautions which should be observed to ensure proper handling of the equipment.



Warning

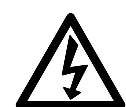


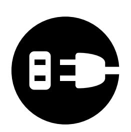


- Do not use the display unit with voltages other than the indicated power voltage, and do not connect multiple plugs to a single outlet as this may result in fire or electric shock.
- Do not damage, modify, excessively bend, pull on, place heavy objects on or heat the power cord, as this may damage the power cord and result in fire or electric shock.
- Do not handle the power plug with wet hands as this may result in electric shock.
- Do not open the cover of the display unit to disassemble or modify the unit or to replace the fuses, as this may result in burns or injury. These actions may also damage the internal circuitry.



Caution







- When unplugging the power plug, do not pull on the power cord as this may damage the cord and result in fire or electrical shock. Be sure to grip the power plug when unplugging it from the socket.
- The unit does not have an explosion-proof structure. Therefore, do not use the unit in an atmosphere charged with inflammable gases as this may result in fire.
- When the unit will not be used for an extended period of time, be sure to unplug the power plug from the socket for safety.
- Be sure to turn off the power before connecting or disconnecting power and signal connectors in order to prevent damage or misoperation.
- The unit does not have an earthquake-proof structure. Therefore, do not use the unit in moving areas or areas exposed to strong shocks.

Sicherheitsmaßnahmen

Bei dem Entwurf von Sony Precision Technology Produkten wird größter Wert auf die Sicherheit gelegt. Unsachgemäße Handhabung während des Betriebs oder der Installation ist jedoch gefährlich und kann zu Feuer, elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben können. Darüber hinaus kann falsche Behandlung die Leistung der Maschine verschlechtern.
Beachten Sie daher unbedingt die besonders hervorgehobenen Vorsichtshinweise in dieser Bedienungsanleitung, um derartige Unfälle zu verhüten, und lesen Sie die folgenden Sicherheitsmaßnahmen vor der Inbetriebnahme, Installation, Wartung, Inspektion oder Reparatur dieses Gerätes oder der Durchführung anderer Arbeiten durch.

Bedeutung der Warnhinweise

Bei der Durchsicht dieses Handbuchs werden Sie auf die folgenden Hinweise und Symbole stoßen. Machen Sie sich mit ihrer Bedeutung vertraut, bevor Sie den Text lesen.

⚠ Warnung

Eine Mißachtung dieser Hinweise kann zu Feuer, elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben können.

⚠ Vorsicht

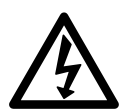
Eine Mißachtung dieser Hinweise kann zu elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die Verletzungen oder Sachbeschädigung der umliegenden Objekte zur Folge haben können.

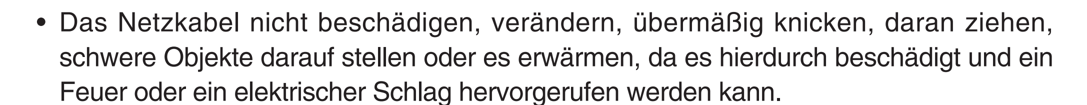
Achtung

Diese Hinweise sollten beachtet werden, um die korrekte Handhabung des Gerätes zu gewährleisten.

 Warnung

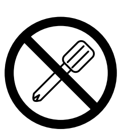
- Die Anzeigeeinheit nicht mit anderen Spannungen verwenden, als mit der angegebenen Netzspannung. Ferner keine Mehrfachstecker an einer einzigen Netzsteckdose verwenden, da dies zu Feuer oder elektrischen Schlägen führen kann.





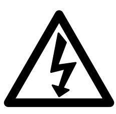
- Das Netzkabel nicht beschädigen, verändern, übermäßig knicken, daran ziehen, schwere Objekte darauf stellen oder es erwärmen, da es hierdurch beschädigt und ein Feuer oder ein elektrischer Schlag hervorgerufen werden kann.

- Das Netzkabel nicht mit nassen Händen anfassen, da dies zu einem elektrischen Schlag führen kann.



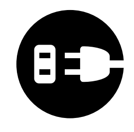
- Die Abdeckung der Anzeigeeinheit nicht öffnen, um die Einheit zu zerlegen oder zu verändern, oder die Sicherungen austauschen, da dies zu Verbrennungen oder Verletzungen führen kann. Durch derartige Maßnahmen können auch die internen Stromkreise beschädigt werden.

 Vorsicht



- Beim Abziehen des Netzkabels nicht am Kabel selbst ziehen, da es hierdurch beschädigt und ein Feuer oder ein elektrischer Schlag hervorgerufen werden kann. Zum Herausziehen aus der Netzsteckdose stets am Stecker anfassen.

- Das Gerät ist nicht explosionsgeschützt. Es darf daher keinesfalls in einer Umgebung verwendet werden, die brennbare Gase enthält, da hierdurch ein Feuer entstehen könnte.



- Wenn das Gerät längere Zeit nicht verwendet werden soll, aus Sicherheitsgründen unbedingt den Netzstecker aus der Netzsteckdose ziehen.

- Unbedingt darauf achten, daß die Stromversorgung ausgeschaltet wird, ehe der Netzanschluß und Signal-Steckverbinder abgetrennt werden, damit es nicht zu Schäden oder Fehlfunktionen kommt.



- Das Gerät ist nicht erschüttungssicher gebaut. Aus diesem Grunde darf es nicht an Stellen eingesetzt werden, die sich ständig bewegen oder die starken Stößen oder Schlägen ausgesetzt sind.

Contents

English

1. Preface

English

Read all instructions carefully before use.
The LH51/52 display unit will benefit you with reduced machining time and higher machining accuracy.
To make full use of the unit's functions, read this instruction manual through carefully, and keep it properly for future references.

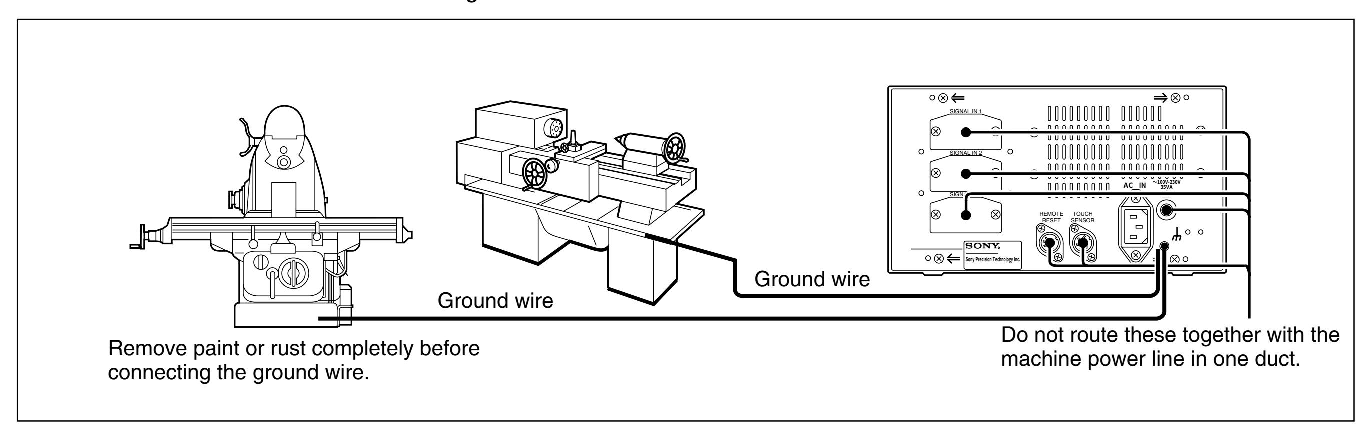
1-1. General Precautions

When using Sony Precosion Technology Inc. products, observe the following general precautions along with those given specifically in this manual to ensure proper use of the products.

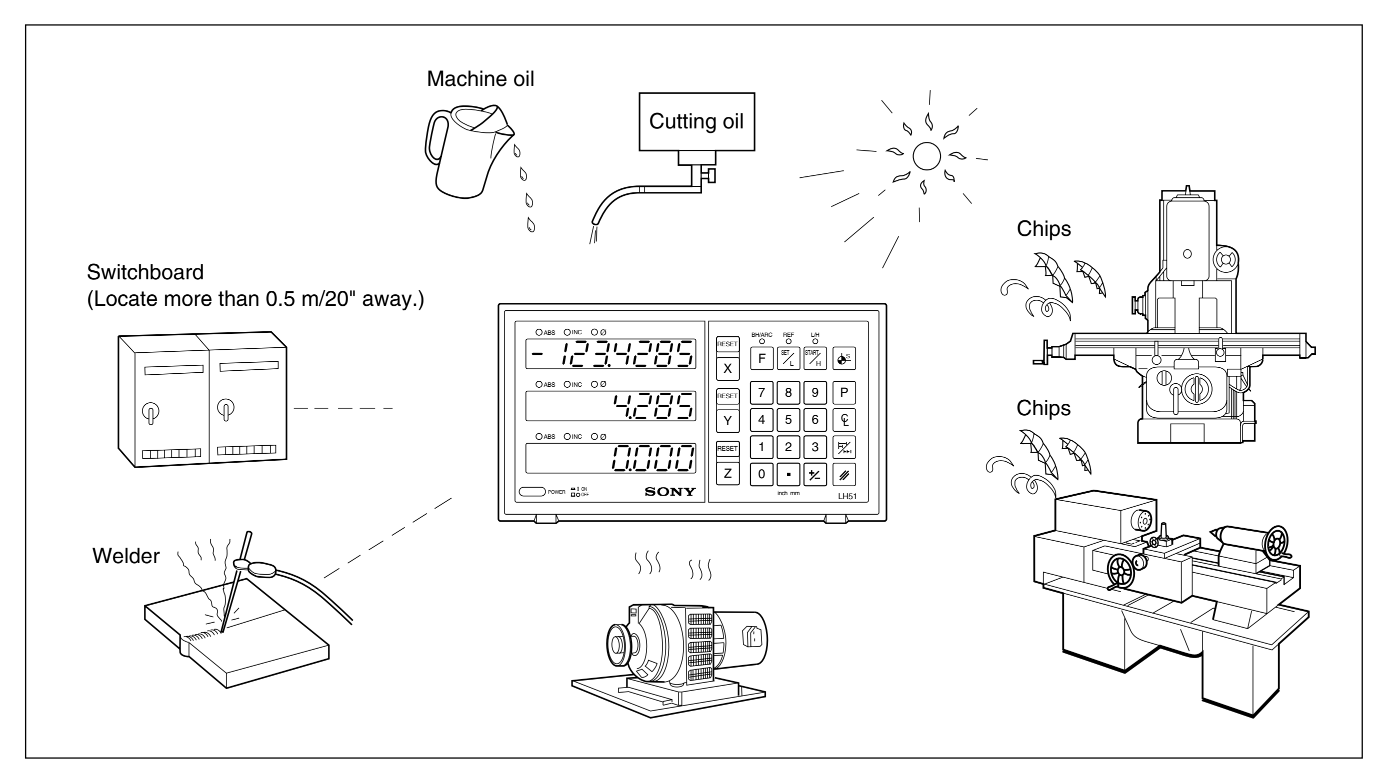
- Before and during operations, be sure to check that our products function properly.
- Provide adequate safety measures to prevent damage in case our products should develop a malfunction.
- Use outside indicated specifications or purposes and modification of our products will void any warranty of the functions and performance as specified for our products.
- When using our products in combination with other equipment, the functions and performance as noted in this manual may not be attained, depending upon the operating environmental conditions. Make a thorough study of the compatibility in advance..

1-2. Handling Instructions

- Do not route the head connecting cable, power cord, etc, together with the machine power line in one duct.
- Supply power from an AC lamp source.
- Connect the ground terminal to the machine with the supplied ground wire. Make sure the machine is grounded.



- Place the display unit more than 0.5 m (20") away from a high voltage source, large current source, large power relay, etc.
- For installation of the display unit, avoid a location exposed to chips, cutting oil, or machine oil. If unavoidable, take adequate countermeasures.
- Do not put a vinyl cover directly over the display unit or put it in a closed container.
- The ambient temperature should be in the range of 0 to 40°C (32 to 104°F). Avoid exposure to direct sunlight, hot air currents, or heated air.



- If the power supply voltage is lower than specified, the display may not be illuminated even with the power switch turned on.
  Be sure to use the power in the specified range.
- Note that if the power is interrupted momentarily or the voltage drops temporarily below the normal operating range, an alarm may operate or a malfunction may occur.
- Be sure to use the display unit inside.

2. Features

• LH51 and LH52

Selectable minimum display unit

The minimum display unit can be selected from the following according to the connected scale.

Magnescale axes : 0.0005 mm, 0.001 mm, 0.005 mm, 0.01 mm and diameter display
(0.00002", 0.00005", 0.0001", 0.0005" and diameter display)

GA axes : 0.005 mm, 0.01 mm and diameter display
(0.0002", 0.0005", 0.001" and diameter display)

Digiruler axes : 0.01 mm, 0.02 mm, 0.05 mm, 0.1 mm and diameter display
(0.0005", 0.001", 0.002", 0.005" and diameter display)

Machine error compensation

The LH51/52 compensates errors arising from the inclination or deflection of a machine tool, and displays the actual displacement of the machine. Thus, the displayed value accords with the actual displacement of a workpiece to achieve high-accuracy positioning and machining and restoration of machine tool accuracy.

Data storage function

Data on display and preset data are held automatically.
Therefore, data is retained even after power is turned off or in case of a temporary power outage.

• LH51 (Display unit for milling)

Bolt hole circle function (2 or 3 axes display only)

Bolt hole positions are calculated and displayed by inputting the center point, diameter and number of holes.

Simple R cutting function (2 or 3 axes display only)

The arc cutting positions are calculated and displayed by inputting the center point and radius of the arc, the tool bore, feed angle and other data.

Touch sensor

The Touch sensor (option) facilitates the setting of a datum point and the measurement of a workpiece.

• LH52 (Display unit for lathing applications)

Lathe functions

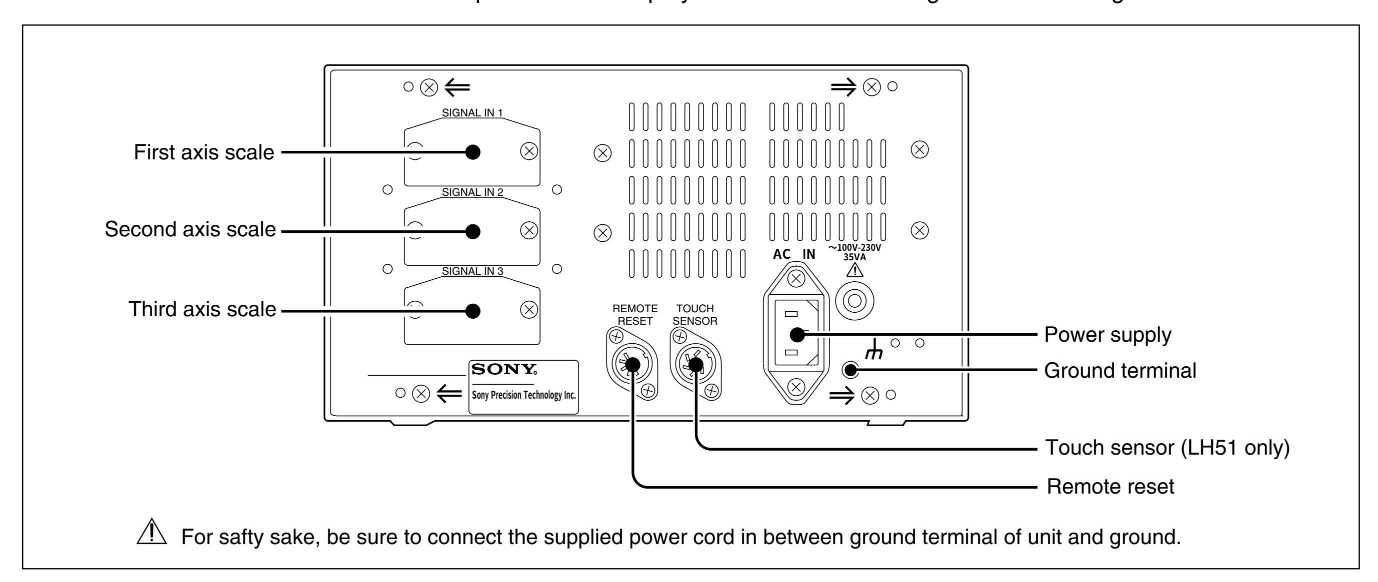
Tool coordinating function
Nine coordinates can be set as tool coordinates, and the coordinate of any cutting tool can be retrieved with a tool number.

Adding function
The sum of the reading from the scale mounted on the cutting tool holder and the reading from the scale mounted on the carriage can be displayed to show the exact position of the cutting edge of the tool.

3. Installation

3-1. Connection of Cables

Fasten the connecting cables to stationary members to prevent accidental disconnection. Be sure to turn off the power of the display unit before connecting or disconnecting the connector.



⚠ For safty sake, be sure to connect the supplied power cord in between ground terminal of unit and ground.

Example: Connection of LH52

Z1-axis

Z2-axis

X-axis

To AC outlet – AC 100 to 120 V
or – AC 220 to 230 V

Ground wire

Remote reset switch
X-axis

Shielded cable

Z-axis

Note

Be sure to put the supplied dust cap on unused connector.

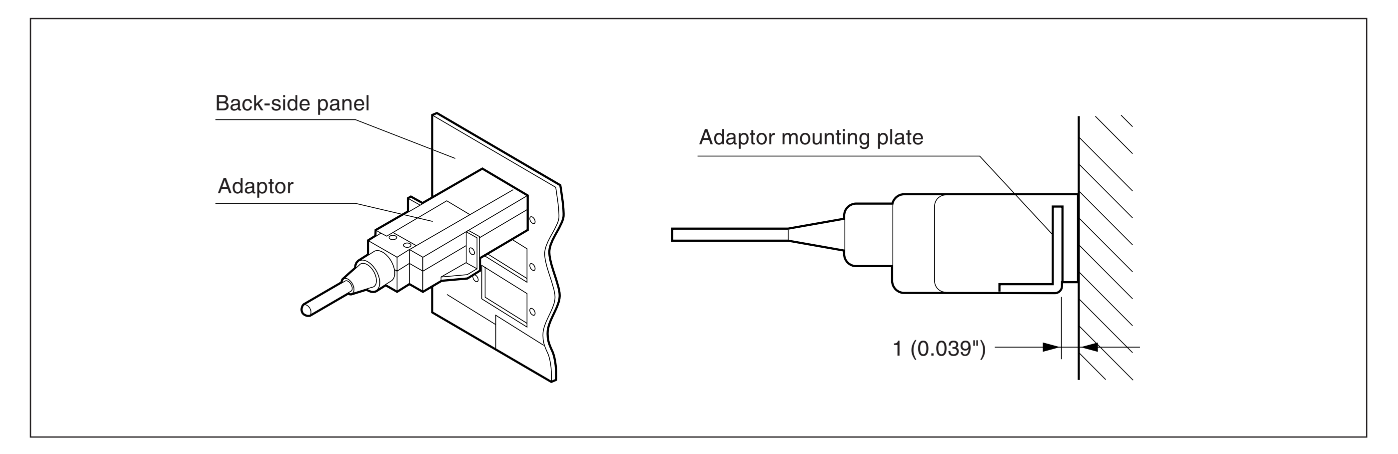
Connection precautions

These are precautions for connecting the scale to the display unit.

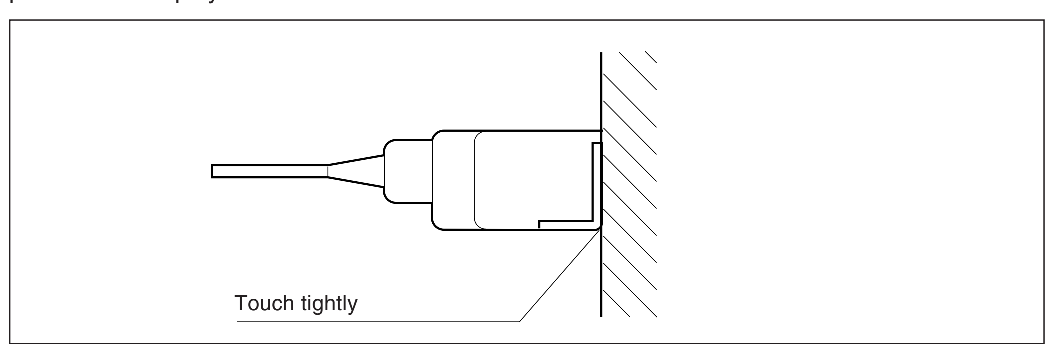
Procedure of connecting the cable
Since a precision connector is used for this unit, please be careful connect to the display unit in a gentle way following the order described below.

1 Remove the two screws securing the joint cover on the back side of the display unit and then remove the cover.

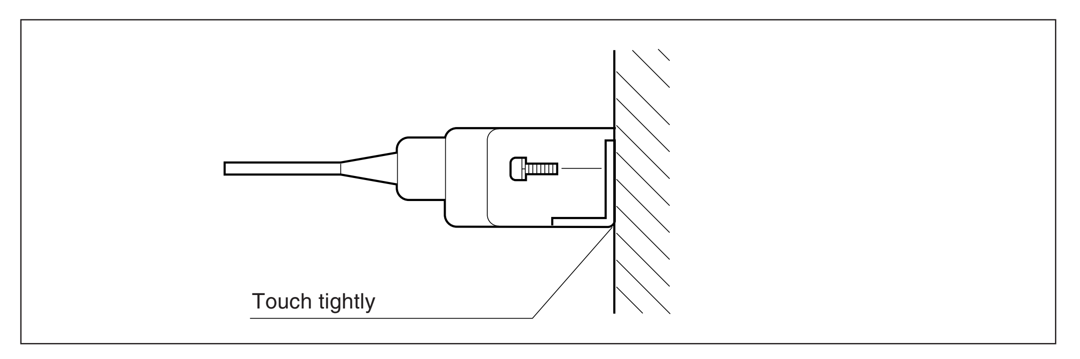
2 Insert the adapter of the cable gently to the joint of the display unit.
(There is approximately 1 mm / 0.039" clearance between the mounting plate and the backside of the display unit.)



3 Push the connector (approximately 1 mm / 0.039") until the mounting plate touches the back-side panel of the display unit.



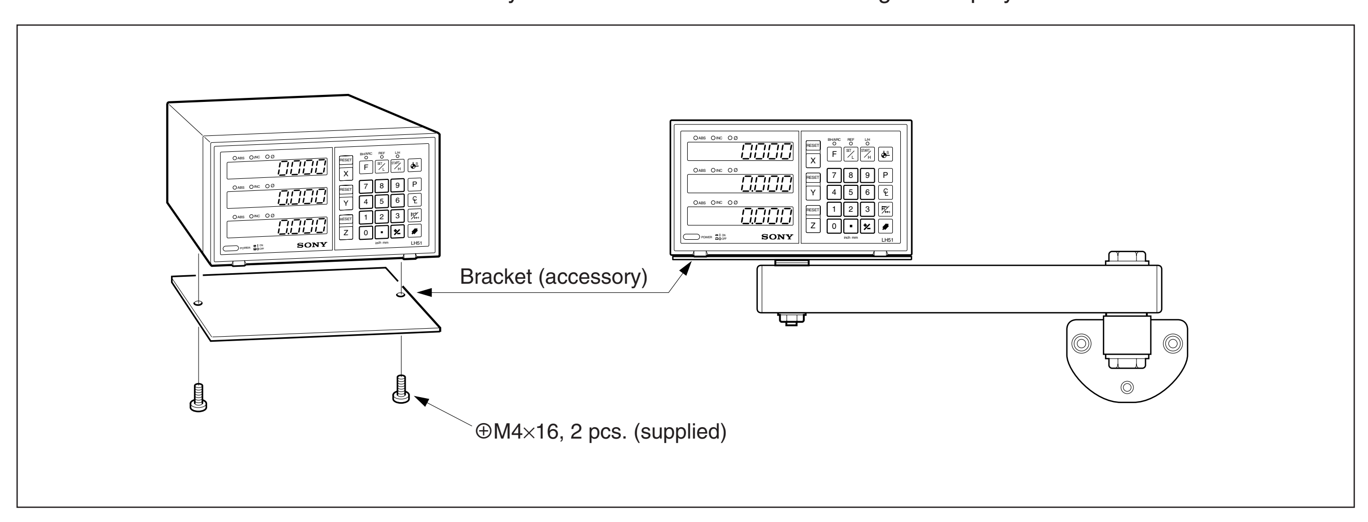
4 Fix the mounting plate using the screws removed in step "1" above.



5 Turn on the power of the display unit and make sure if it operates normally.

3-2. Mounting of Display Unit

Use the accessory brackets and screws for mounting the display unit.

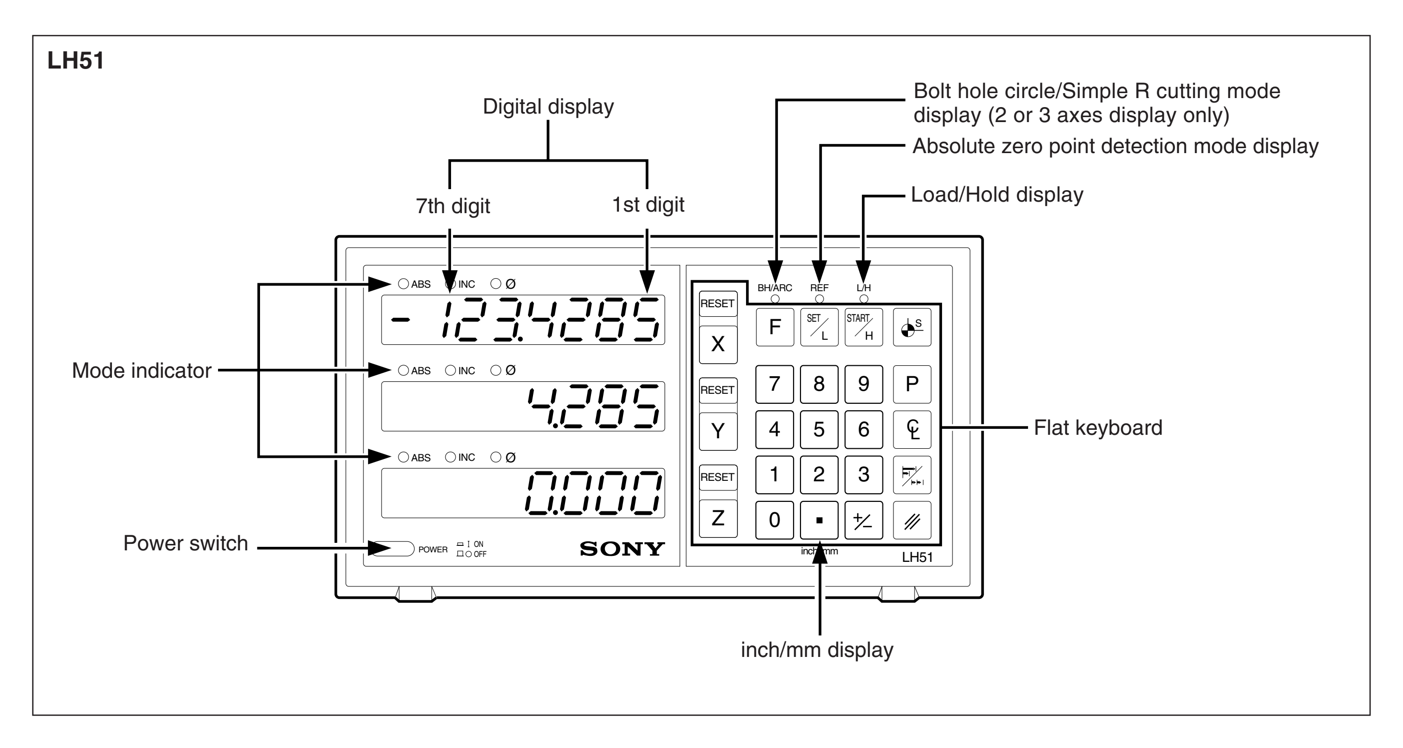


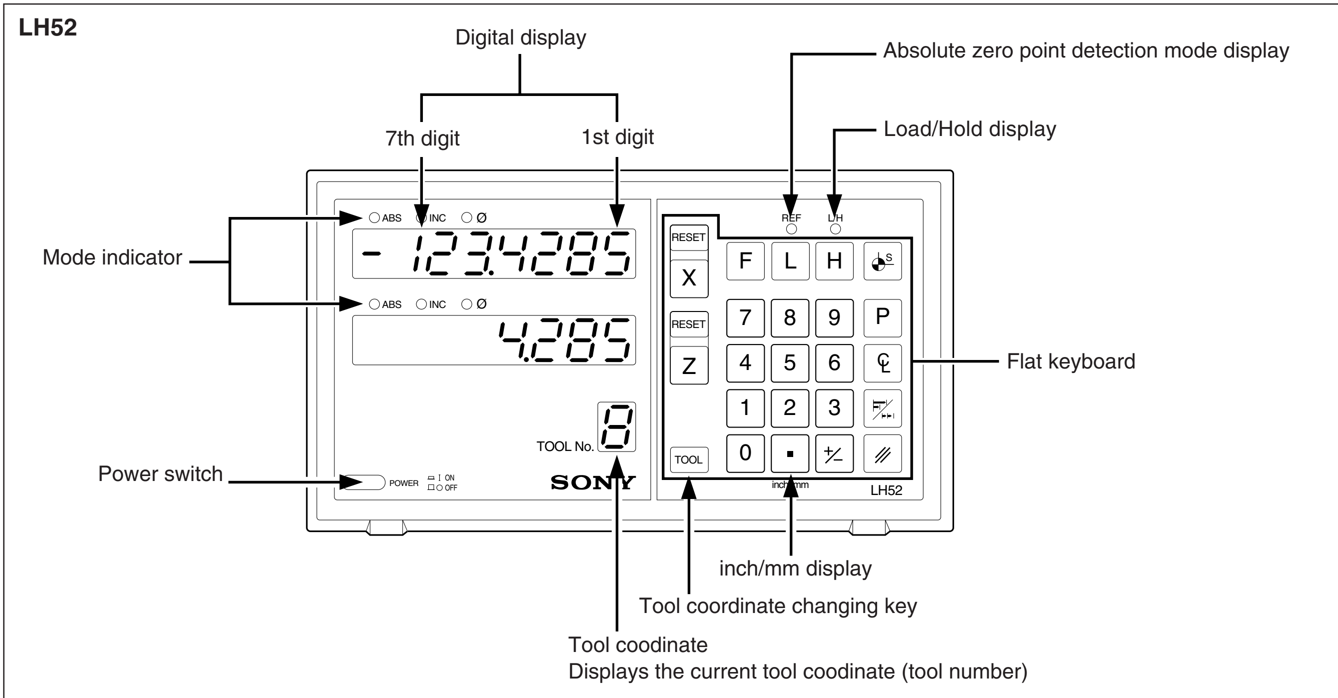
Note

Be sure to use the supplied screws. Use of oversized screws may damage the internal circuitry.

4. Name and Function of Each Part

4-1. Front Panel





Name of part	Function
Power Switch	Press it to turn on the power, and "SONY" will be displayed. To turn off the power, depress it again.

English

4-2. Flat Keyboard

• LH51 and LH52 keys

Reset and cancel keys

Name of part	Function
RESET Reset key	Resets displayed value to zero.
// Cancel key	1. Cancels a value set on the axis. 2. Releases the hold value to display the current value.

Designation of operation axis and presetting of values

Name of part	Function
X Y Z Axis selector key	Select an axis to give a command for the selected axis.
0 ~ 9 . Number keys	Sets desired values and a decimal point.
+/− Polarity selector key	Sets a value of minus polarity. Press this key before setting a numeric value.
P Preset key	Displays a preset value. If a new value is not input, the previous preset data is displayed.
Display mode selector key	Switches between ABS and INC displays.

Establishment of datum point

Name of part	Function
1/2 key	1. Halves the displayed value in the INC mode. 2. Touch sensor hold display is canceled, and the present position from the center of the workpiece is displayed. (LH51 only)
S Datum point setting key	Establishes a datum point.

• LH51 keys

Name of part	Function
F Function key	Used to select the Bolt hole circle/Simple R cutting mode or the Absolute zero point detection mode. When this key is pressed, the mode is switched in the order of the Bolt hole circle/Simple R cutting mode, Absolute zero point detection mode, and Touch sensor mode.
SET/L (L for 1-axis display) Function setting key/ LOAD key	1. Used to start the counting when the Touch sensor touches the datum plane or passes the absolute zero point of the scale. 2. Used to make the various settings in the Bolt hole circle/Simple R cutting mode.
START/H (H for 1-axis display) Execute key/HOLD key	1. Used to hold the value displayed the moment the Touch sensor touches the datum plane or passes the absolute zero point of the scale. 2. Used to store the hold display value in the memory or release the hold display to display the current value in the Absolute zero point detection mode. 3. Used to start the processing in the Bolt hole circle/Simple R cutting mode.

• LH52 keys

Name of part	Function
F Function key	Used to select the Absolute zero point detection mode. Pressing this key again returns to the original mode.
L LOAD key	Used to start the counting when the absolute zero point of the scale is passed in the Absolute zero point detection mode.
H HOLD key	1. Used to hold the display and input the tool coordinate. 2. Used to store the hold display value in the memory or to release the hold display to display the current value in the Absolute zero point detection mode.
TOOL Tool coordinate changing key	Used to change the tool coordinate (tool No.).

4-3. Current Position Display and Operating Mode Indicators

Name of part	Function
· inch/mm selector key	Press it to select English (in inches) or metric (in millimeters) display.
123.6780 Digital display	Displays for each axis a positive or negative value of 7 digits with unnecessary leading zeros blanked out. An alarm is also displayed in case of trouble.
Mode indicators	**ABS** Indicates the absolute mode is set. The distance from the spot position to the datum point initially set is displayed. ABS is indicated also when a datum point is established. **INC** Indicates the incremental mode is set. In this mode, incremental positioning is made with RESET keys and preset key P. ø Indicates that the resolution is set to diameter display mode.

5. Operation

Cautions on Operation

1) When a malfunction occurs, characters as shown in "8. Alarm Display" on page 66 are displayed in place of numerals.When the alarm display appears, press the RESET key for the relevant axis and repeat the operation.
2) If two or more operation keys are pressed simultaneously, a malfunction may be caused.
3) Make sure that the least significant digit of an entered value agrees with the selected resolution.

5-1. Initial Settings

Before staring the operation, make the following initial settings:

Initial setting item	Model	
	LH51	LH52
5-1-1. Setting the resolution and polarity	○	○
5-1-2. Setting the minimum display unit	○	○
5-1-3. Setting the linear compensation	○	○
5-1-4. Setting the distance from the absolute zero point of the scale to the cutting datum point	○	○
5-1-5. Absolute zero point clear control	○	○
5-1-6. Setting of touch sensor radius (LH51 only)	○	—
5-1-7. Setting of addition display mode (LH52 only)	—	○
5-1-8. Selection of absolute zero point of scale (LH52 only)	—	○
5-1-9. Setting inch/mm switching	○	○

- Items marked with a dash (—) indicate unnecessary initial settings for the respective model. These items are automatically canceled and cannot be selected. Items marked with a circle (○) indicate the required initial settings for the respective model.
- Skip unnecessary initial settings by pressing an Axis selector key, and proceed to the next setting. After all the initial settings are completed, press the RESET key. The value that was displayed before the power was turned off is displayed, and the unit is switched to the measurement mode.
- By pressing the RESET key at any time during initial setting, the value that was displayed before the power was turned off is displayed, and the unit is switched to the measurement mode.
- The initial settings, once made, are stored even if the power is turned off. Therefore the initial settings are necessary only when the system is newly installed or when any setting revision is required.

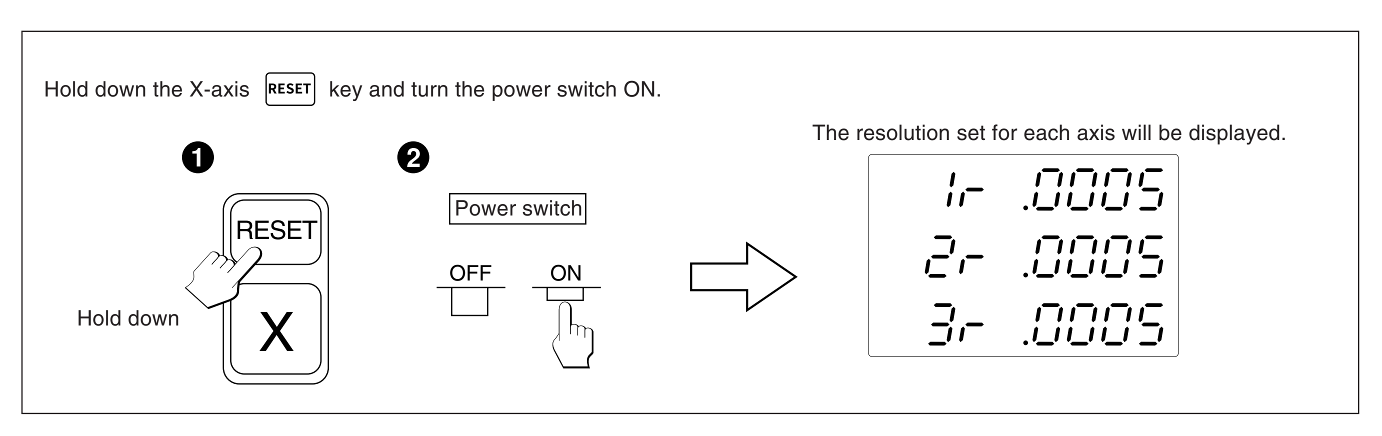
• The axis selector keys and corresponding axes are as follows when making the initial settings.

Connected scales	LH51		LH52		Display
	Axis	Axis Selector Key	Axis	Axis Selector Key	
Connector 1 axis	X-axis	X	X-axis	X	1Cn. 1r. 1LC
Connector 2 axes	Y-axis	Y	Z_1-axis	Z	2Cn.2r.2LC
Connector 3 axes	Z-axis	Z	Z_2-axis	TOOL	3Cn.3r.3LC

Note

Initial setting for the Z_2-axis can be performing by pressing the TOOL key.
(The setting data is given in the Z-axis display section.)

To set them initial setting mode



Unless otherwise specified, the following descriptions apply to all axes. Therefore, only the settings for the first axis are described.
Set the second and third axes in the same manner.

Note

When the type of scale axis changes, this mode is forcibly selected without pressing an axis selector key.

5-1-1. Setting the resolution and polarity

- Select the resolution and polarity setting mode by pressing the X-axis selector key when the display is as shown in 5-1.
- The minus "–" display indicates that the polarity is inverted.
- The resolution and polarity can be set and changed with the [0] key or [±] key.
- The resolution is automatically set for Magnescale, GA or Digiruler axes, so only set the polarity in these cases.

  For Magnescale axes : the scale resolution is automatically set to 0.0005 mm
  For GA axes : the scale resolution is automatically set to 0.005 mm
  For Digiruler axes : the scale resolution is automatically set to 0.01 mm

Example : Input to the first axis (Magnescale axis)

Operating Procedure		Display
X	Select the input to the first axis. The scale resolution is automatically set to 0.0005 mm.	1C n.0005
0	Press the [0] key to increase the value.	- 1C n.0005

- When connecting other scales using the DZ51, the resolution can be selected from 0.0001 mm, 0.0005 mm, 0.001 mm, 0.005 mm, 0.01 mm, 0.025 mm, 0.05 mm and 0.1 mm.
  Set the resolution to match that of the connected scale.

Display	Resolution
.0001	0.0001 mm
.0005	0.0005 mm
.001	0.001 mm
.005	0.005 mm
.01	0.01 mm
.025	0.025 mm
.05	0.05 mm
.1	0.1 mm

English

5-1-2. Setting the minimum display unit

- Select the Resolution setting mode by pressing the X-axis selector key when the display is as shown in 5-1-1.
- The resolution can be set and changed with the [0] key or [+/–] key.

Example : Input to the first axis

Operating Procedure		Display
X	Select the input to the first axis.	1r .0005
0	Press the [0] key to increase the value.	1r .0005 (ø lights)
+/–	Press this key to decrease the value.	1r .01 (ø lights)

- **Magnescale axis**

Display (mm lamp lights)	Resolution	Display (inch lamp lights)	Resolution
.0005	0.0005 mm	.00002	0.00002 in
.0005 (ø lights up)	ø	.00002 (ø lights up)	ø
.001	0.001 mm	.00005	0.00005 in
.001 (ø lights up)	ø	.00005 (ø lights up)	ø
.005	0.005 mm	.0001	0.0001 in
.005 (ø lights up)	ø	.0001 (ø lights up)	ø
.01	0.01 mm	.0005	0.0005 in
.01 (ø lights up)	ø	.0005 (ø lights up)	ø

- **Degiruler axis**

Display (mm lamp lights)	Resolution	Display (inch lamp lights)	Resolution
.01	0.01 mm	.0005	0.0005 in
.01 (ø lights up)	ø	.0005 (ø lights up)	ø
.02	0.02 mm	.001	0.001 in
.02 (ø lights up)	ø	.001 (ø lights up)	ø
.05	0.05 mm	.002	0.002 in
.05 (ø lights up)	ø	.002 (ø lights up)	ø
.1	0.1 mm	.005	0.005 in
.1 (ø lights up)	ø	.005 (ø lights up)	ø

• **GA axis**

Display (mm lamp lights)	Resolution
.005	0.005 mm
.005 (ø lights up)	ø
.01	0.01 mm
.01 (ø lights up)	ø

Display (inch lamp lights)	Resolution
.0002	0.0002 in
.0002 (ø lights up)	ø
.0005	0.0005 in
.0005 (ø lights up)	ø
.001	0.001 in
.001 (ø lights up)	ø

• **Other scales axes**

Display (mm lamp lights)	Resolution
.0001	0.0001 mm
.0001 (ø lights up)	ø
.0005	0.0005 mm
.0005 (ø lights up)	ø
.001	0.001 mm
.001 (ø lights up)	ø
.002	0.002 mm
.002 (ø lights up)	ø
.005	0.005 mm
.005 (ø lights up)	ø
.01	0.01 mm
.01 (ø lights up)	ø
.02	0.02 mm
.02 (ø lights up)	ø
.025	0.025 mm
.025 (ø lights up)	ø
.05	0.05 mm
.05 (ø lights up)	ø
.1	0.1 mm
.1 (ø lights up)	ø

Display (inch lamp lights)	Resolution
.5E-6	0.000005 in
.5E-6 (ø lights up)	ø
.00002	0.00002 in
.00002 (ø lights up)	ø
.00005	0.00005 in
.00005 (ø lights up)	ø
.0001	0.0001 in
.0001 (ø lights up)	ø
.0002	0.0002 in
.0002 (ø lights up)	ø
.0005	0.0005 in
.0005 (ø lights up)	ø
.001	0.001 in
.001 (ø lights up)	ø
.002	0.002 in
.002 (ø lights up)	ø
.005	0.005 in
.005 (ø lights up)	ø

Note

- ø : Diameter display (double counting)
  The decimal point remains at the same position.
- For other scale axes, do not set a minimum display unit greater than the resolution.
  Example) When a scale with a resolution of 0.001 mm is connected, set the minimum display unit to 0.001 mm (0.00005") or less.

English

5-1-3. Setting the linear compensation

- After completing 5-1-2, press the Axis selector key for the Linear compensation setting mode.
- Number keys and P key are used to choose one of the linear compensation amounts below. The lower 3 digits of the compensation amount to be set are displayed.
- Select the linear compensation amount per meter as shown below.
  256 different linear compensations (per meter/inch) are available for selection: ±0.001 mm/ ±0.000001", ±0.002 mm/ ±0.000002", ±0.003 mm/ ±0.000003", ±0.004 mm/±0.000004", ±0.005 mm/ ±0.000005", ±0.006 mm/±0.000006", ±0.007 mm/ ±0.000007", ±0.008 mm/ ±0.000008, ±0.009 mm/ ±0.000009", ±0.010mm/±0.000010", ±0.015 mm/±0.000015" (in 0.005 mm/±0.000005 steps) up to ±0.600 mm/±0.000600"
- For details, refer to “6. Linear Compensation”.
  The unit is delivered without compensation set “LC 000”.

Example : Input to the first axis

Operating Procedure		Display
Example: To set the compensation amount for the first axis to –0.015 mm		
X	Select the input to the first axis.	1 LC 000
0 1 5	Press the number keys.*	1 LC 015
+/–	Press the +/– key.	1 LC -015
P	Press the Preset key to complete the setting.	1 LC -015

* The setting cannot be performed if a number key other than those specified for the linear compensation is pressed.

5-1-4. Setting the distance from the absolute zero point of the scale to the cutting datum point

- After completing 5-1-3, press the axis selector key to select the mode for setting the distance from the absolute zero point of the scale to a datum point.
- Number keys and the P key are used to set and change the distance from the absolute zero point to a datum point.
- If the LH51/52 display unit is used to replace another display unit, and you have already made a note of the distance, the distance can be set by following the procedure below.
- The distance is factory set to 0.0000 mm.

Example : Input to the first axis

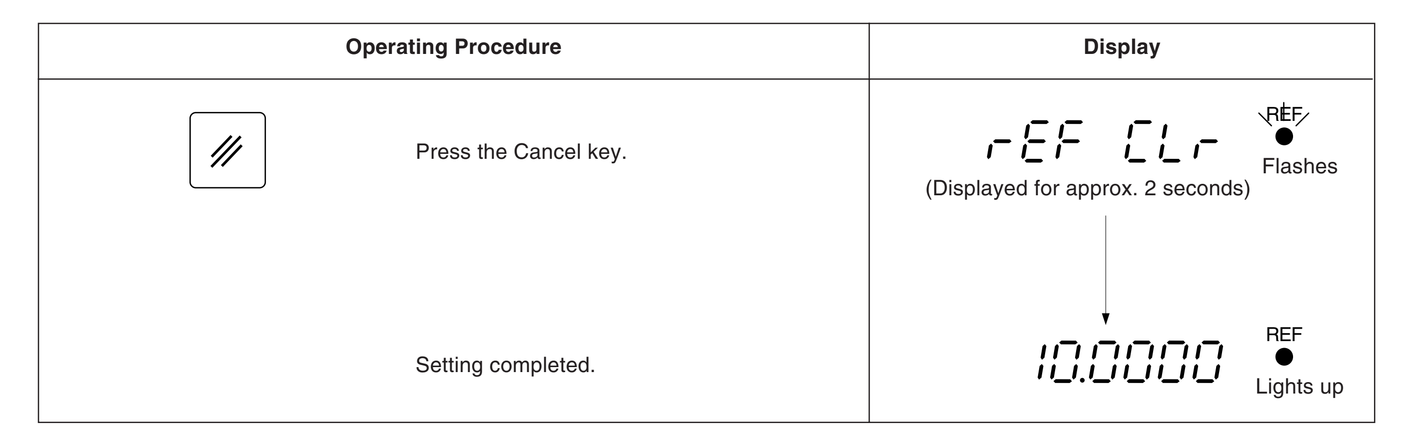
Operating Procedure		Display
Example: To set the distance to 10 mm		
X	Select first axis input.	ABS, INC lights up 0.0000 REF ● Lights up
1 0	Press the number keys.	ABS, INC lights up 10._ _ _ _ REF ● Flashes
P	Press the Preset key to complete the setting.	ABS, INC turns off 10.0000 REF ● Lights up

Note

- If the distance from the absolute zero point of the scale to the datum point has not been measured, this initial setting is not necessary as the distance will be automatically stored by performing the operations outlined in sub-section 5-7-3 “Setting of datum point” (page 43).
- Numbers that can be input vary according to the resolution.
  Example: In the case of 0.0005 mm:–999.9995 to +999.9995
  In the case of 0.01 mm:–99999.99 to +99999.99
  If the resolution is made finer after a large value is input with a coarse resolution, an overflow alarm display will result for the offset value ΔY.
- The ABS and INC indicator lights and REF flashes during number input. When the Preset key is pressed to confirm the number, the ABS and INC indicator turns off and REF lights steadily.

5-1-5. Absolute zero point clear control

- This control becomes necessary when the scale with built-in absolute zero point is replaced or reinstalled. This control is usually not necessary when using the unit for the first time.
- When the scale with built-in absolute zero point is replaced, be sure to perform the following controls in the setting mode as described in 5-1-4.



Operating Procedure		Display
[Cancel key]	Press the Cancel key.	rEF CLr — REF Flashes (Displayed for approx. 2 seconds)
	Setting completed.	10.0000 — REF Lights up

Note

REF flashes during absolute zero point clearance processing. When the processing ends, REF lights steadily.

5-1-6. Setting of touch sensor radius (LH51 only)

- After completing 5-1-4 , press the x-axis selector key for the Touch sensor radius setting mode.
- Number keys and [P] key are used to set and change the touch sensor radius.
- The touch sensor radius is factory set to 5.0000 mm.
- Correct setting of the touch sensor radius makes correct display of the reference point or measuring range possible in the load or hold operation with the touch sensor.
- In the example below, the resolution is set to 0.0005 mm.

Note

The touch sensor radius setting can only be made for the input to the first axis.

Example

Operating Procedure		Display
Example: Setting the radius to 10 mm		
X	Select the input to the first axis.	5.0000 (Displayed for approx. 1 second)
1 0	Press the number keys.	10.
P	Press the Preset key to complete the setting.	10.0000

English

5-1-7. Setting of addition display mode (LH52 only)

Initial Setting Mode for Setting the Z-Axis Addition Display Operation for Z-axis only.

- After the 5-1-4 operation, press an axis selector key to select this mode.
- The setting can be changed with the [0] or [±] key.

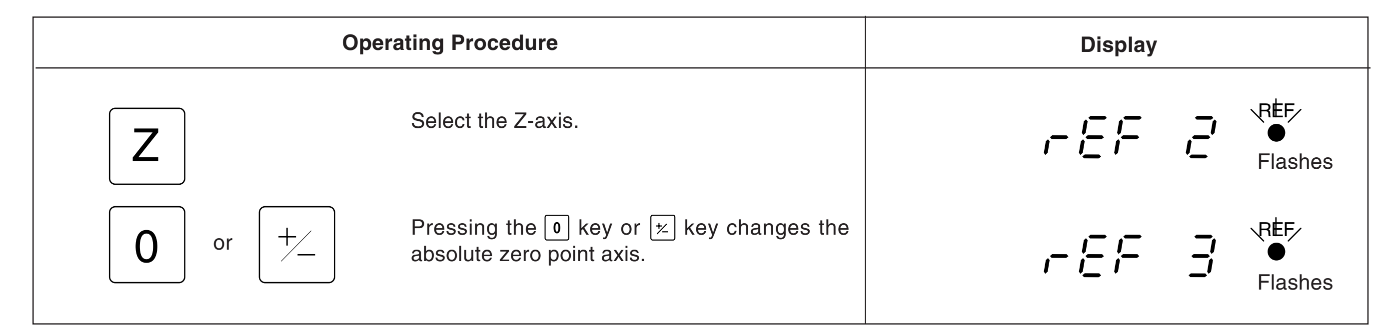
Setting Display	Displayed Data
Cn-2	Displacement of the second axis
Cn-3	Displacement of the third axis
Cn-2-3	Displacement of the second and third axes added

Note

- Addition display is only possible in the Z-axis display section.
- With addition display, the minimum display unit is the greater of the minimum display units set by the connected axes. So in the double counting display mode, be sure to set the addition display previously.
- Set the display mode to "Cn-2" when using the display unit with 2-axis input X-axis, Z-axis).
- The default setting is " Cn-2-3 " . When you are not using the third axis, set to "Cn-2". An error will be displayed for the Z-axis if you neglect to change the setting.

5-1-8. Selection of absolute zero point of scale (LH52 only)

- Only Z-axis operation is performed
- With 3 axes input, select whether the Z_1-axis or Z_2-axis absolute zero point is to be used as the Z-axis absolute zero point. (This prevents a misoperation when there is an absolute zero point for both the Z_1-axis and the Z_2-axis.)
- After completing the operations in 5-1-7, press the Axis selector key again to set the scale absolute zero point selection mode.
- This setting is only valid when the Z_1-plus-Z_2 addition display is used as the Z-axis display. When the Z_1-axis or the Z_2-axis is displayed individually as the Z-axis display, the absolute zero point of the displayed axis is valid. (If addition display is not selected by the axis addition setting, that setting is not displayed.)



Operating Procedure		Display
[Z]	Select the Z-axis.	rEF 2 (REF ● Flashes)
[0] or [±]	Pressing the [0] key or [±] key changes the absolute zero point axis.	rEF 3 (REF ● Flashes)

Note

If the absolute zero point is not selected correctly when addition display is used for the Z-axis, absolute zero point detection processing will not be performed even though the absolute zero point is passed.

English

5-1-9. Setting inch/mm switching

- After completing 5-1-6 or 5-1-8, press the X-axis selector key to select the mode for setting whether or not inch/mm switching is performed.
- Inch/mm switching can be enabled or disabled with the [0] key or [+/-] key.
- Inch/mm switching is enabled exfactory.

Example

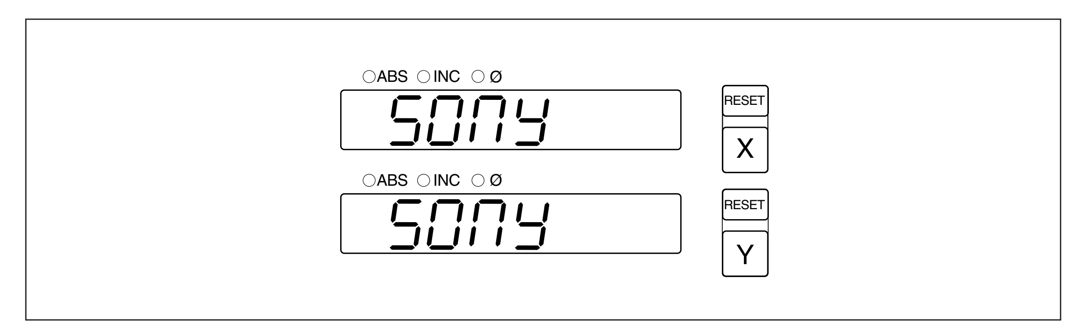
Operating Procedure		Display
[X]	Select the input to the first axis.	InA On (inch/mm switching enabled)
[0] or [+/-]	Press the [0] or [+/-] key.	InA OFF (inch/mm switching disabled)
	Pressing the [0] or [+/-] key again returns to the original display unit.	InA On (inch/mm switching enabled)

5-2. Applying Power and Resetting

After installation, connections and setting of the resolution have been completed, begin machining as described in the procedure below.

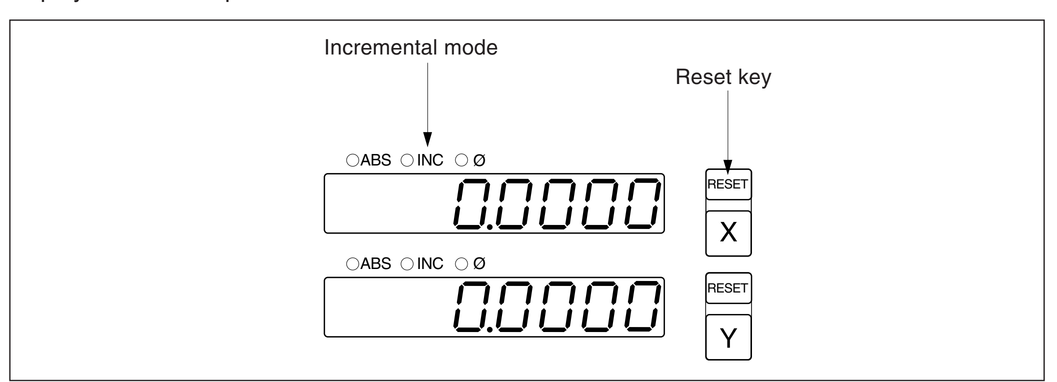
1 Set the power switch to ON

Set the POWER switch to ON.
"SONY" will be displayed.
If "SONY" starts blinking or "Error" lights in the display, refer to "8. Alarm Display".



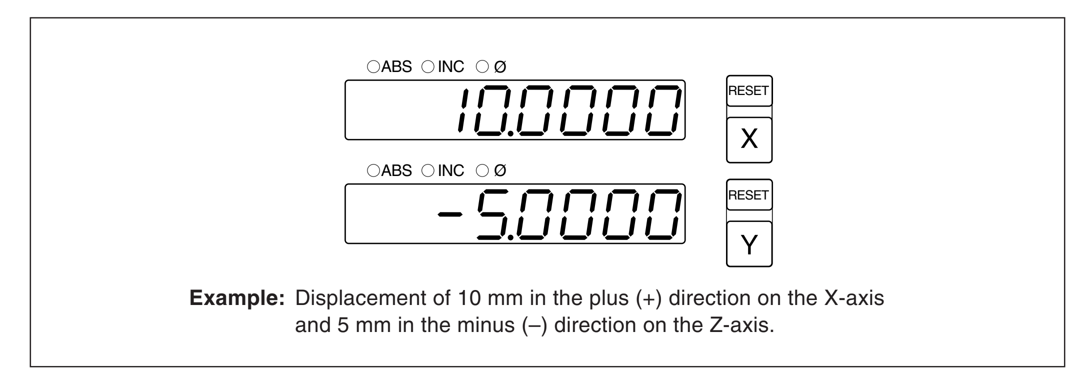
2 Press the RESET key.

The first time the RESET key of X- or Z-axis is pressed after the power is turned on, the previously displayed value (Incremental mode when the power is turned on) is displayed. After this, zero is displayed only for the reset axes. The unit is set to Incremental mode when reset.
However, if the power was turned off after canceling the BH/ARC mode during bolt hole circle or simple R cutting execution, the value displayed when the RESET key is pressed is not the value displayed when the power was turned off.



3 Start positioning.

When the machine table is moved, the displacement is displayed. The minus (–) sign appears depending on the direction of movement of the table.



Example: Displacement of 10 mm in the plus (+) direction on the X-axis and 5 mm in the minus (–) direction on the Z-axis.

Note

In the example, the resolution is set to 0.0005 mm.

5-3. Basic Key Operations

The LH51/52 series display unit is basically operated with keys in the following sequence: Axis key, data input, and Operation key.
Following is an example of the basic key operations on X-axes.
See the following pages for details. Operate the Y- and Z-axes in the same way.

• Basic key operations for the LH51 and LH52

Start of operation : Turn on the power switch. [RESET]

Reset (zero display) : [RESET]

Preset : [X] [Number keys (data input)] [P]

Setting of datum point : [X] [Number keys (data input)] [S]

Absolute/Incremental display selection :
[X] [ABS/INC]
[**Note** If operations are performed directly without selecting the axis, all axes are switched simultaneously.]

Recall : [X] [P]

Halving displayed values : [X] [℄]

Cancel : [X] [///]

Inch/mm selector : [■]

• Basic Key Operations for the LH51

Touch Sensor (datum plane establishment):
[X] [SET/L] (or [L]) → [Touch the workpiece → Counting starts.]

Touch Sensor (distance measurement):
[X] [START/H] (or [H]) → [Touch the workpiece → Display is held.]

For centering the workpiece: [℄]

Absolute zero point of scale (measurement from absolute zero point):
[F] [F] Press the [F] key twice to select the absolute zero point mode.
(Press the key once for 1-axis display.)

[X] [Number keys (data input)] [SET/L] (or [L]) [Absolute zero point passed → Counting starts.]

English

Absolute zero point of scale (measurement to absolute zero point):

F F — Press the F key twice to select the absolute zero point mode. (Press the key once for 1-axis display.)

X START/H (or H) → [Absolute zero point passed → Display is held.]

For storing the hold value into memory: X START/H (or H)

Offset zero point : F F — Press the F key twice to select the absolute zero point mode. (Press the key once for 1-axis display.)

X SET/L (or L) → [Zero point passed → Counting starts.]

Bolt hole circle/Simple R cutting (2 or 3-axis display only):

F — Press the F key once to select the BH/ARC mode.

X — Number keys (data input) □□– – –□ — P

Y — Number keys (data input) □□– – –□ — P (Enter the center point.)

SET/L (Set the BH/ARC mode.)

Bolt hole circle : X — Number keys (data input) □□– – –□ — P (Enter the diameter.)

Number keys (data input) □□– – –□ — P (Enter the number of divisions.)

Number keys (data input) □□– – –□ — P (Enter the starting angle.)

START/H (Execute.)

Simple R cutting : Y — Number keys (data input) □□– – –□ — P (Enter the radius.)

Number keys (data input) □□– – –□ — P (Enter the tool bore.)

Number keys (data input) □□– – –□ — P (Enter the starting angle.)

Number keys (data input) □□– – –□ — P (Enter the ending angle.)

Number keys (data input) □□– – –□ — P (Enter the feed angle.)

START/H (Execute.)

English

• Basic key operations for the LH52

Absolute zero point of scale (measurement from absolute zero point):

[F] Press the [F] key once to select the absolute zero point mode.

[X] [Number keys (data input) □□ – – – □] [L] → [Absolute zero point passed → Counting starts.]

Absolute zero point of scale (measurement to absolute zero point):

[F] Press the [F] key once to select the absolute zero point mode.

[X] [H] → [Absolute zero point passed → Display is held.]

For storing the hold value into memory: [X] [H]

Relocating the cutting datum point from the absolute zero point of scale:

[F] Press the [F] key once to select the absolute zero point mode.

[X] [L] → [Zero point passed → Counting starts.]

Holding displayed values: [X] [H]

[TOOL] Number key (Enter the tool No. 1 to 9.)

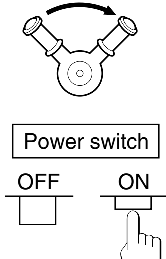
5-4. Correcting Erroneous Operations

1) **When you have pressed the wrong axis selector key:**
   - To select the correct axis, press the correct axis selector key.
   - To clear the axis selection mode, press the cancel key [⫽].
2) **When you have pressed the wrong number key:**
   - Press the cancel key [⫽] and axis selector key before entering the correct numerals. If you have pressed the [S] or [P] key by mistake, press the axis selector key before entering the correct numerals.
3) **When LOAD key [L]/[SET L] or HOLD key [H]/[START H] is pressed by mistake:**
   Press the Axis selector key of the relevant axis and the Cancel key [⫽], and repeat the entry.
4) **To cancel the hold:**
   Press the Axis selector key of the held axis and the Cancel key [⫽] to return to the present value display.

5-5. Data Storage

When power is switched to OFF, the display value and preset data values are automatically held in memory. Because of this function, it is possible to interrupt operation and switch the power OFF or even sustain a sudden power outage without losing data. Restoring data is thus greatly simplified.

Interrupting the operation



1 Lock the machine.
Before interrupting the operation, be sure to lock the machine. Otherwise, correct restoration of the displayed value may be impossible.

2 Set the power switch to OFF.
Data will be retained at the point the power is switched OFF.

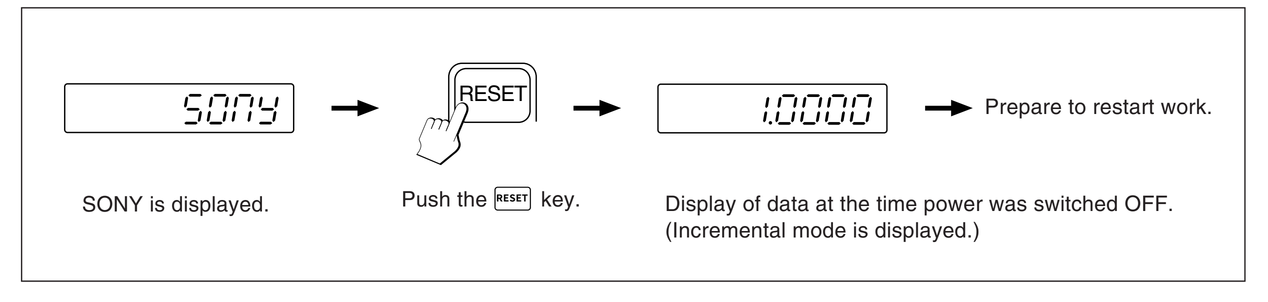
Note

If the machine table is moved after the power is switched OFF, the table movement is not tracked and when power is restored, the table position will not agree with the stored data which is displayed automatically.

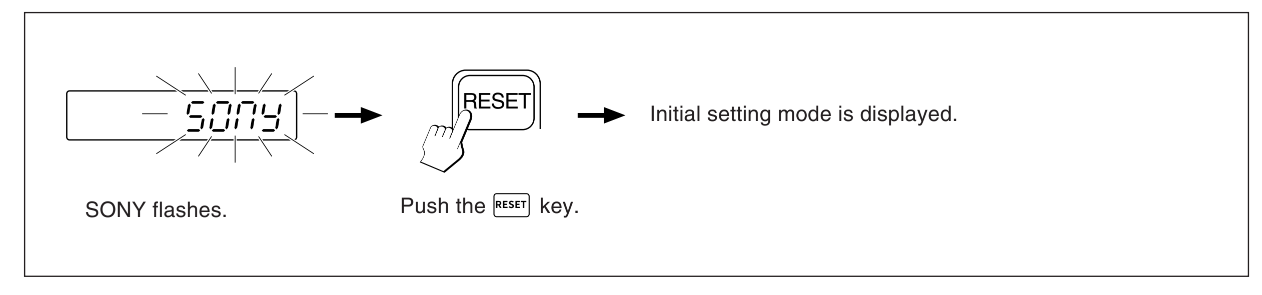
Resuming operation

1 Set the power switch to ON.

- Normal Restart



- When the stored data is erroneous



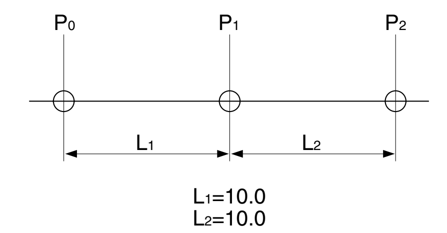
2 Unlock the Machine and Resume operation

5-6. LH51 and LH52 Operations

5-6-1. Presetting

Machining by counting down to zero

Example: Counting down while moving from P_0 to P_1.



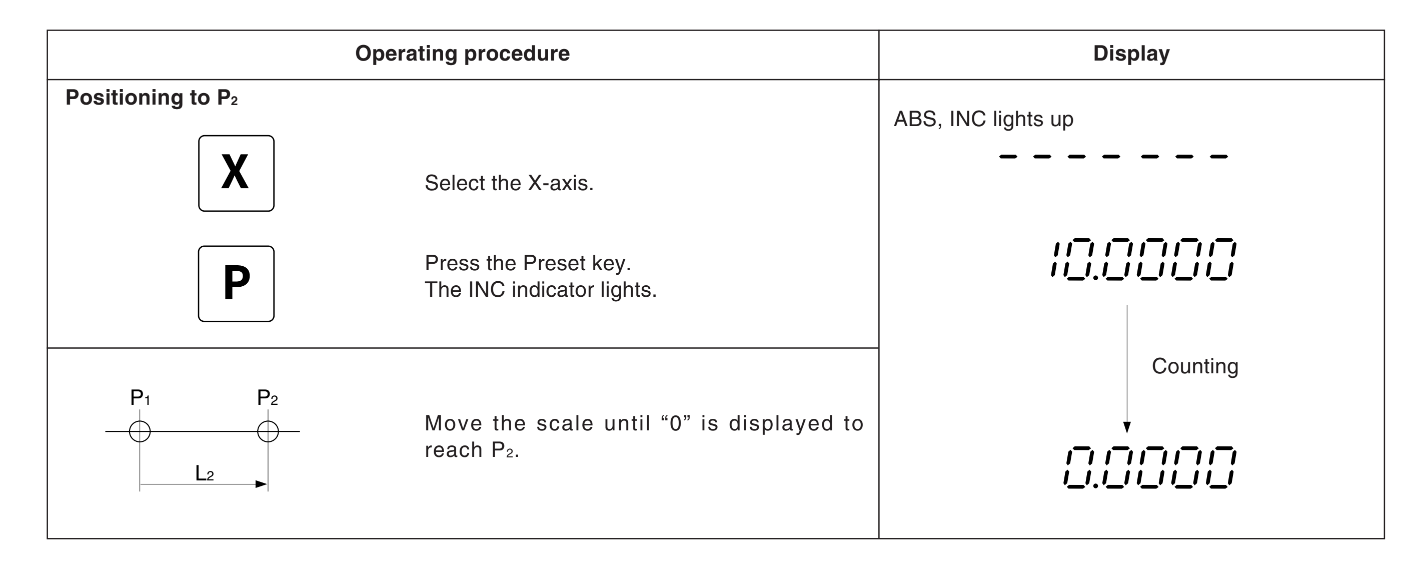
Note

In the display example below, the resolution is set to 0.0005 mm.

Operating procedure		Display
Positioning to P_1		
X	Select the X-axis.	ABS, INC lights up - - - - - - - -
1 0	Enter the value L_1. **Note** To count up while moving from P_0 to P_1, enter –10.	ABS, INC lights up 10.
P	Preset the input value. The INC indicator lights.	10.0000
P_0 P_1 L_1	Move the scale until “0” is displayed to reach P_1.	Counting 0.0000

5-6-2. Recalling preset data

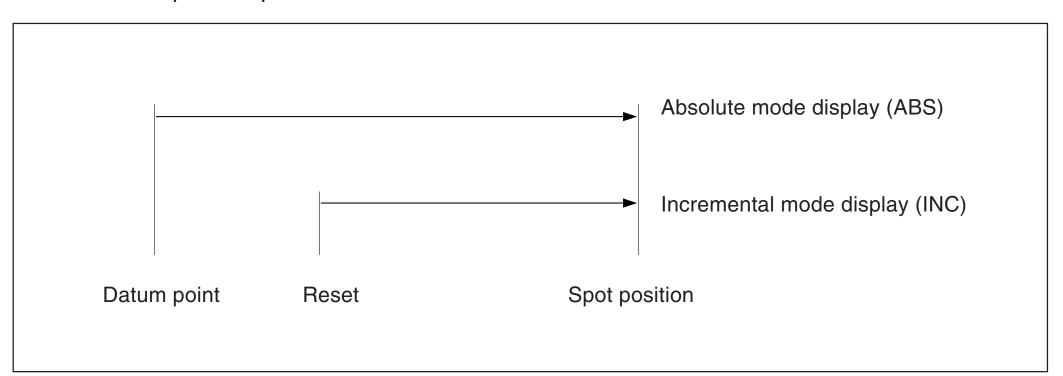
Pitch-feed machining



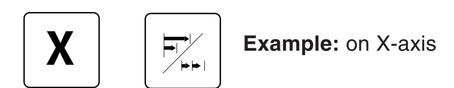
Operating procedure		Display
Positioning to P_2		ABS, INC lights up
X	Select the X-axis.	- - - - - - -
P	Press the Preset key. The INC indicator lights.	10.0000
P_1 P_2 L_2	Move the scale until "0" is displayed to reach P_2.	Counting 0.0000

5-6-3. Datum point setting and display mode selection

This display unit has two display modes: the absolute mode (ABS) in which the absolute distance between the datum point and the spot position is displayed, and the incremental mode (INC) in which the distance between the previous machining position and the spot position is displayed with a reset or preset operation.



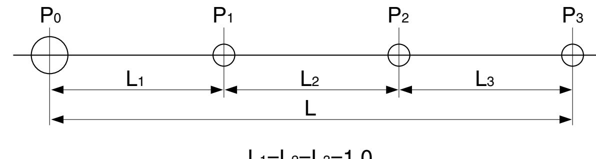
The conversion between the absolute mode (ABS) and incremental mode (INC) can be made by pressing:



To restore the original display mode, perform the same operation.
If the display mode selection key is pressed directly without pressing an axis selection key, all axes are switched simultaneously. When both absolute mode (ABS) and incremental mode (INC) are set, switching is based on the more common display mode. (For example, when X-axis = ABS, Y-axis = INC and Z-axis = ABS, the X-, Y- and Z-axes are all switched to INC.) If the same number of both display modes are set, switching is based on the higher order axis. (For example, when X-axis = INC and Y- axis = ABS, the X- and Y-axes are both set to ABS.)

Setting datum point and display mode selection

Example: Counting down while moving from P_0 to P_1.



$L_1=L_2=L_3=1.0$
$L=L_1+L_2+L_3=3.0$

Note

In the example below, the resolution is set to 0.0005 mm.

Operating Procedure		Display
X	Select the X-axis.	ABS, INC lights up - - - - - - -
(0)	"0" input can be omitted. To give an offset value to the datum point, enter the offset value instead of "0".	ABS, INC lights up 0.
S	Press the datum point setting key. The ABS indicator lights.	0.0000
X	Select the X-axis.	ABS, INC lights up - - - - - - -
1	Enter the value L_1. **Note** To count up while moving from P_0 to P_1, enter "–1".	ABS, INC lights up 1.
P	Press the preset key. The INC mode is entered.	1.0000 ↓ Counting
P_0 P_1 L_1	Move the scale until "0" is displayed: P_1 is the position where "0" is displayed. Perform P_2 and P_3 positioning in the same way.	0.0000
To find the distance between P_0 and P_3 at the end of P_3 machining		
(X)	Select the X-axis. **Note** If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.	ABS, INC lights up - - - - - - -
(display mode selector key)	Press the display mode selector key. The ABS indicator lights and the distance between P_0 and P_3 is displayed.	-3.0000
To restore the Previous mode		
(X)	Press the same operation keys again to return to INC mode. **Note** If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.	ABS, INC lights up - - - - - - -
(display mode selector key)	The INC indicator is switched.	0.0000

5-6-4. Mid-point calculation

When the INC mode display is selected, the distance from the center value is displayed by halving the displayed value.

Note

In the example, the resolution is set to 0.0005 mm.

Key	Operating procedure	Display
(ABS/INC key)	If the ABS mode display is selected, change it to the INC mode before operating.	(10.0000)
	The present value is displayed.	10.0000
X	Select the X-axis.	ABS, INC lights up - - - - - - -
℄	Press the 1/2 key. The INC indicator lights.	5.0000
	Move the machining table until the display reads "0". This position is the center.	↓ Counting 0.0000
To make the center position the datum point, operate as follows		
X	Select the X-axis.	ABS, INC lights up - - - - - - -
(0)	"0" input can be omitted.	ABS, INC lights up (0.)
(datum point setting key S)	Press the datum point setting key. The ABS indicator lights. **Note** If the operation above is performed, the preset datum point is canceled.	0.0000

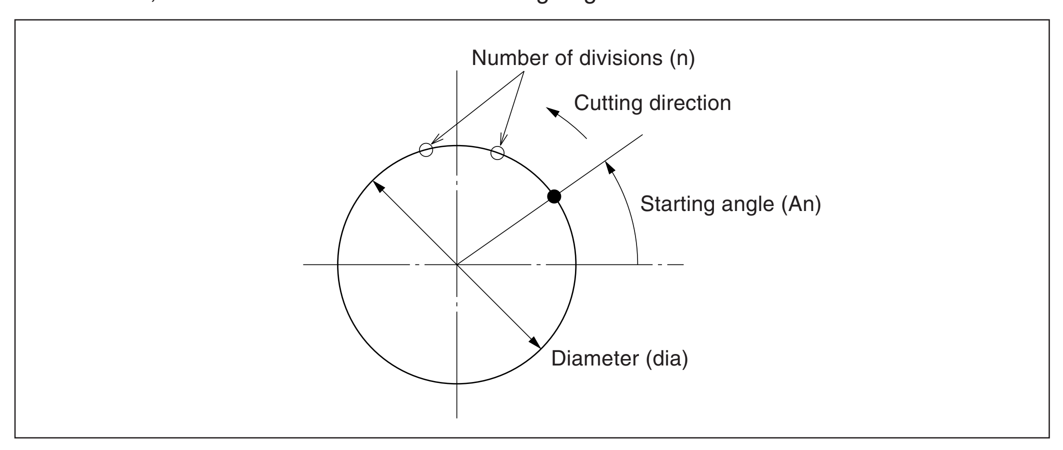
5-7. LH51 Operations

5-7-1. Bolt hole circle and simple R cutting functions (2 or 3 axes display only)

Bolt hole circle function

Select diameter for the bolt hole circle function.

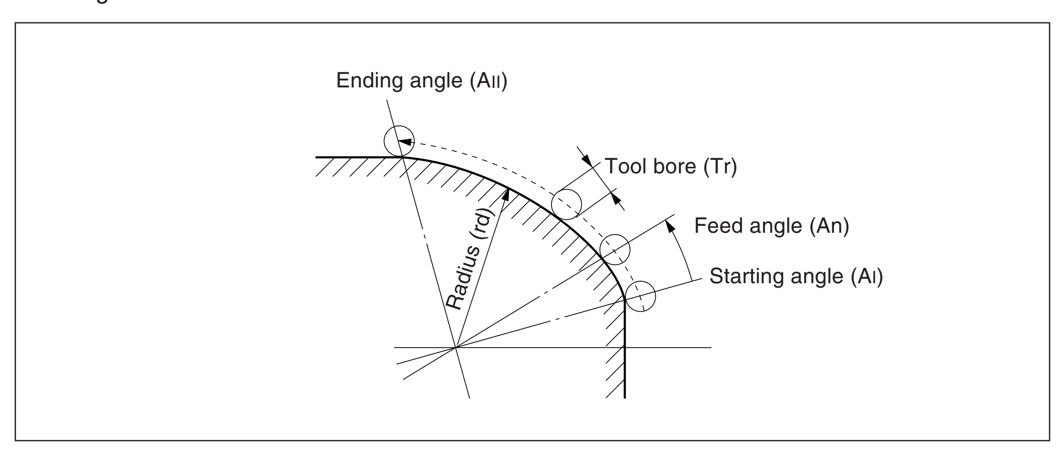
The hole positions are displayed sequentially around the circumference of the circle by entering the diameter, number of divisions and the starting angle.



Simple R cutting function

Select Radius for the simple R cutting function.

The arc undercutting positions are displayed sequentially by entering the radius, tool bore and feed angle.



Reducing the feed angle produces a cleaner finish.

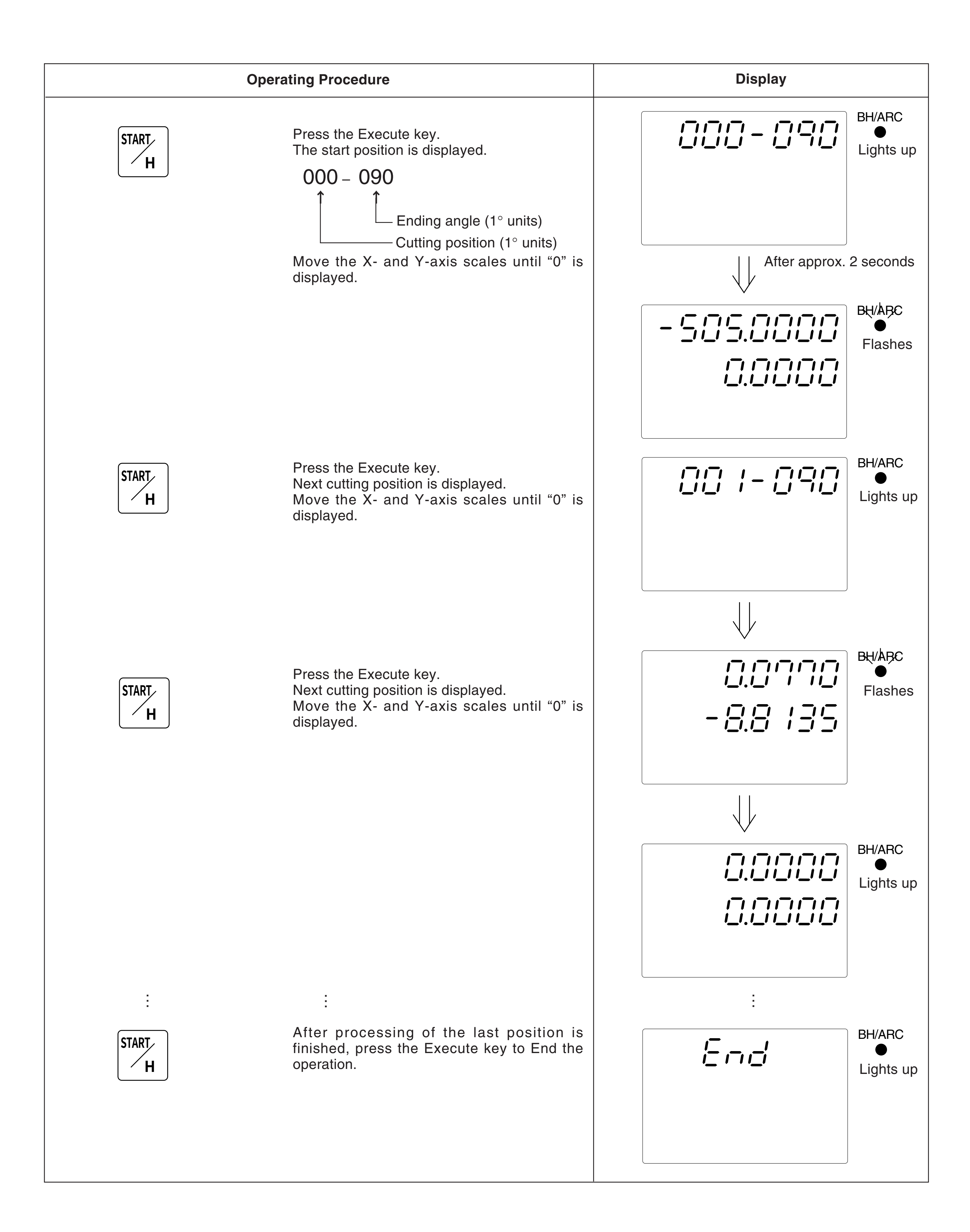
Also, for 3-axis display, the arc undercutting position display can be selected for the X-Z and Y-Z planes in addition to the X-Y plane.

English

Operating Procedure	Display
F — Press the [F] key to set the BH/ARC mode.	100.0000 / 100.0000 — BH/ARC ● Lights up
Enter the center point.	
X 1 0 0 P — For X=100 mm	
Y 1 0 0 P — For Y=100 mm	
Note Align the scale position with the center of the circle before starting.	
SET/L — Press the Function setting key. The BH/ARC data input mode is entered.	dIA= / rd= — BH/ARC ● Lights up
[When the bolt hole circle function is selected]	
X — Select diameter (dIA).	dIA= / 10.0000 — BH/ARC ● Lights up
For a diameter of 10 mm	
1 0 — Press the number keys.	
P — Press the Preset key.	
For a division number of 100	
1 0 0 — Press the number keys.	n= 100 — BH/ARC ● Lights up
P — Press the Preset key. (Maximum 360 divisions, corresponding to 360˚.)	
Note Angle calculations are performed in 0.01° units. 0.001° units are calculated by linear interpolation using the 0.01° unit values. Therefore, a hole position error occurs if division results in a fraction less than 0.01°.	
For a starting angle of 45°	
4 5 — Press the number keys.	An= / 45.000 — BH/ARC ● Lights up
P — Press the Preset key. (0° to 359.999°, in 0.001° units)	

Operating Procedure		Display
START/H	Press the Execute key to start the BH program. **Note** The position of the No.1 hole is displayed. The bolt circle mode LED flashes.	001- 100 — BH/ARC ● Lights up ⇓ After approx. 2 seconds -3.5355 -3.5355 — BH/ARC ● Flashes ⇓
	Move the X- and Y-axis scales so that the display becomes “0”.	0.0000 0.0000 — BH/ARC ● Lights up
START/H	Press the Execute key. The position of the No. 2 hole is displayed.	
⋮	⋮	⋮
START/H	After processing of the last hole is finished, press the Execute key to End the operation.	End — BH/ARC ● Lights up

Operating Procedure		Display
[When simple R cutting is selected]		
Y	Select radius (rd).	rd= 500.0000 — BH/ARC ● Lights up
For a radius of 500 mm 5 0 0 P		
For a tool bore of 10 mm 1 0 P	Enter "+" when cutting the outer diameter.	Tr = 10.0000 — BH/ARC ● Lights up
(+/– 1 0 P	Enter "–" when cutting the inner diameter.)	Tr = - 10.0000 — BH/ARC ● Lights up
For a starting angle of 0° 0 P	(0° to 359.9° in 0.1° units)	A I= 0.0 AII= 90.0 — BH/ARC ● Lights up
For an ending angle of 90° 9 0 P	(0° to 359.9° in 0.1° units)	
For a feed angle of 1° 1 P	(1° to 10° in 1° units)	An= 1 — BH/ARC ● Lights up
For 3 axes display Z	Each time the "Z" key is pressed, the selected plane changes in the order of 1-3 (X-Z plane), 2-3 (Y-Z plane) and 1-2 (X-Y plane).	An= 1 2-3 — BH/ARC ● Lights up

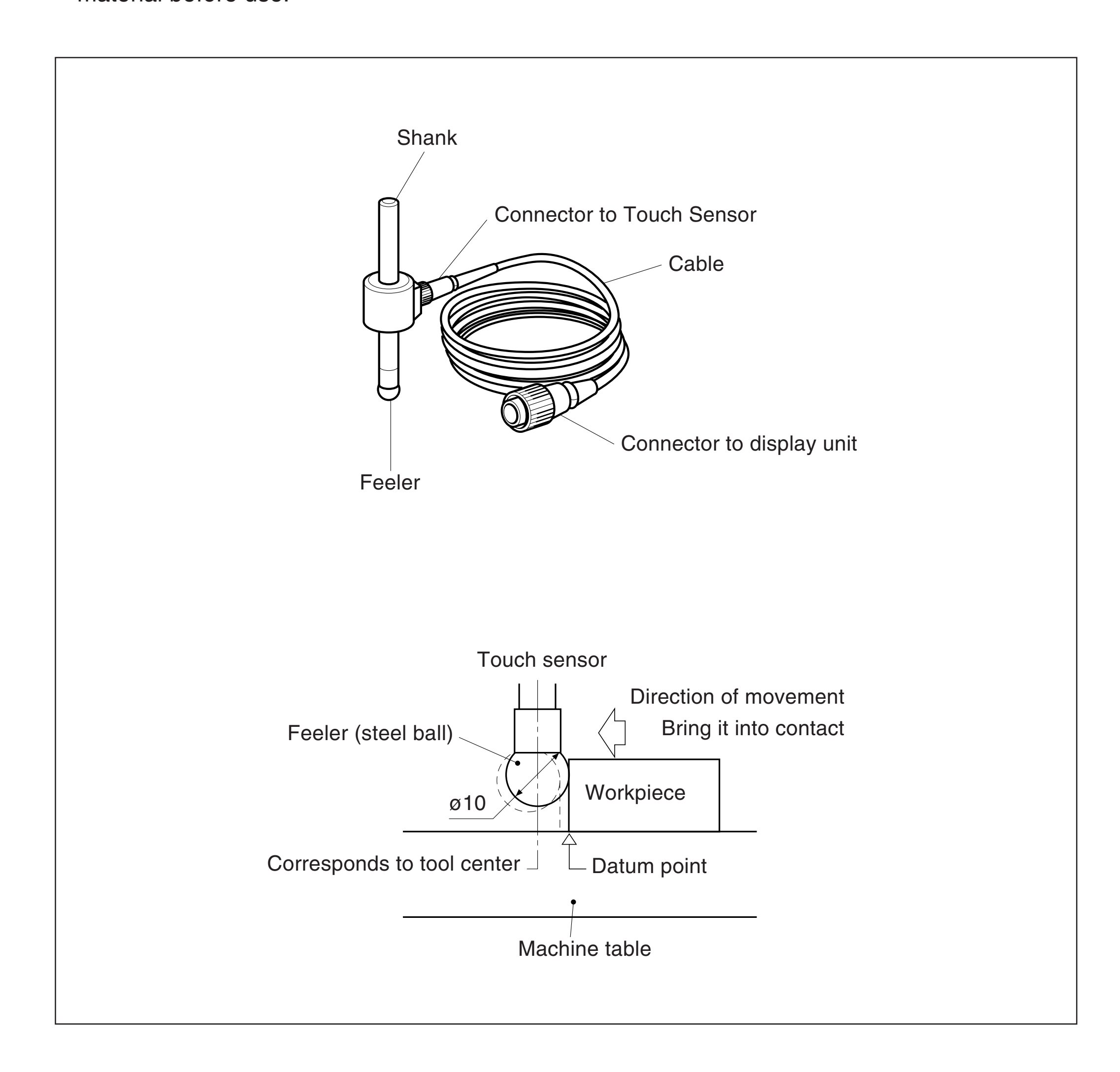


Operating Procedure		Display
START/H	Press the Execute key. The start position is displayed. 000 – 090 Ending angle (1° units) Cutting position (1° units) Move the X- and Y-axis scales until “0” is displayed.	000-090 BH/ARC ● Lights up After approx. 2 seconds -505.0000 0.0000 BH/ARC ● Flashes
START/H	Press the Execute key. Next cutting position is displayed. Move the X- and Y-axis scales until “0” is displayed.	001-090 BH/ARC ● Lights up
START/H	Press the Execute key. Next cutting position is displayed. Move the X- and Y-axis scales until “0” is displayed.	0.0770 -8.8135 BH/ARC ● Flashes 0.0000 0.0000 BH/ARC ● Lights up
⋮	⋮	⋮
START/H	After processing of the last position is finished, press the Execute key to End the operation.	End BH/ARC ● Lights up

Operating Procedure		Display
Repeat BH/ARC Mode START/H	If an operation is performed when End is displayed, the display will return to the present values. However, the scale does not exit BH/ARC function mode. If the scale is moved to the center coordinates and the Execute key is pressed again, the operation is repeated using the same parameters.	
End BH/ARC mode ///	If an operation is performed when End is displayed, the display will return to the present values.	
Cancel BH/ARC mode F	If an operation is performed while the BH/ARC function mode is in progress, the display returns to the present values. The BH/ARC and REF-LEDs all go out.	brEAk BH/ARC ○ REF ○

5-7-2. Touch sensor (option)

- Attach the Touch sensor on the main spindle of a milling machine, for example, and use it in combination with the display unit.
- The feeler ball of the Touch sensor is semi-fixed by a spring and its flexible construction can absorb shock when pressed against the datum plane, which enables accurate datum point detection without causing a deflection on the axis.
- The feeler ball, which has been forced aganist the workpiece, returns to the center of the axis when the workpiece is moved off.
- Move off the Touch sensor immediately from the workpiece when it touches the workpiece. Do not bring the shaft into contact with the workpiece as doing so will decrease precision and may cause damage.
- The Touch sensor can operate only with an electroconductive workpiece. Check the workpiece material before use.

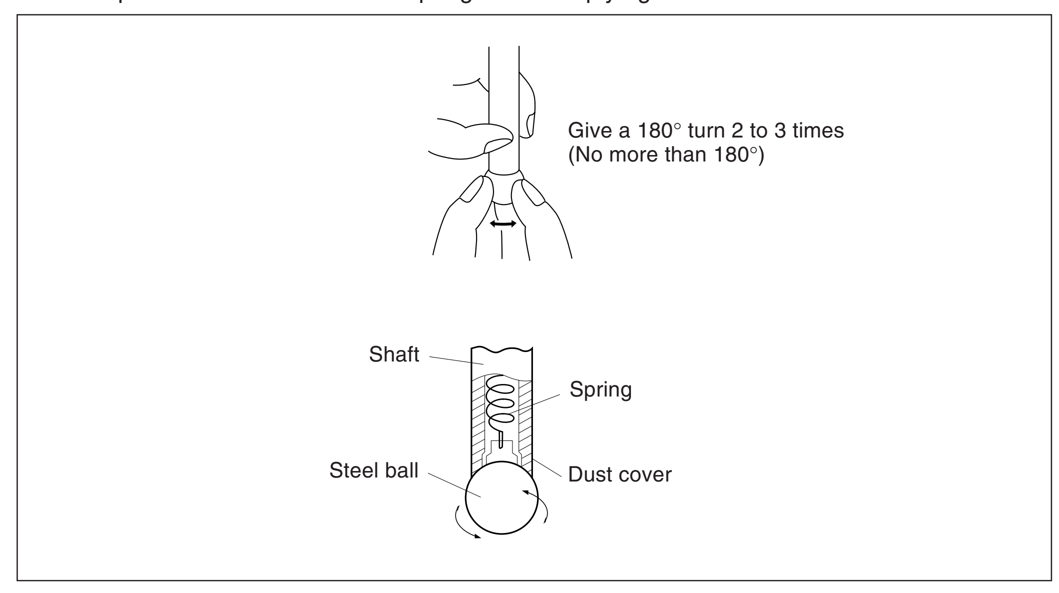


1. Cautions

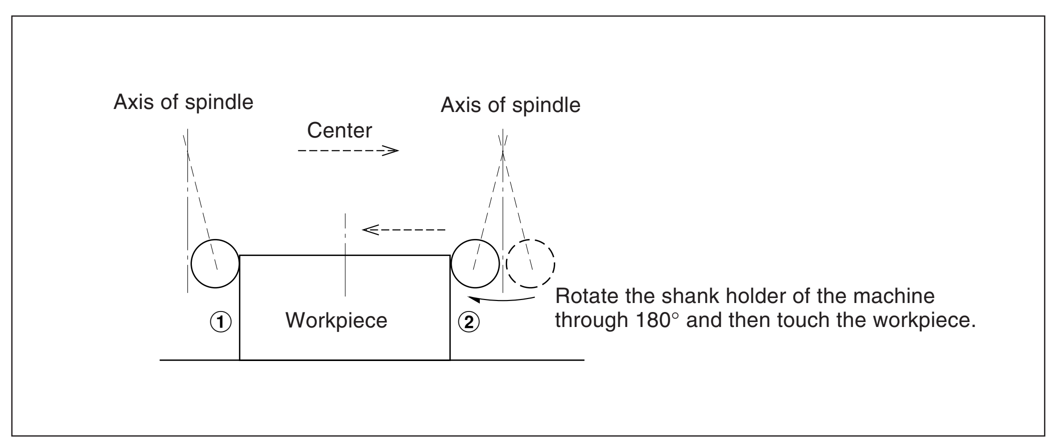
- Before use, be sure to turn the steel ball with the fingers about the axis of the shaft 2 or 3 times both clockwise and counterclockwise so that the steel ball rests properly on the end of the shaft. If this not done, the rust-preventive grease between the steel ball and shaft might cause a detection error.

Note

- Do not turn the steel ball more than 180° in either direction since a spring is connected to it.
- Do not pull the steel ball and let it spring back sharply against the end of the shaft.



- Fix the shank to the main spindle in such a way that the shank is not inclined against the axis of the spindle, since inclination of the shank will cause errors in the measurement.
- For more precise positioning at the center of the workpiece: Touch the workpiece with the feeler ball ①. Then, move the touch sensor to the other side of the workpiece, rotate the shank holder of the machine through 180° and then touch the workpiece ②. Half the measured value is the center of the workpiece.



- There are two ways to use the Touch Sensor: one is for establishing the datum point and the other is for measuring a workpiece without destroying the datum point.

Absolute mode (ABS)

This is a mode for establishing a datum point. A datum point can be established or a distance from the datum point can be measured by the LOAD/HOLD operation.

Incremental mode (INC)

In this mode, a datum point can not be established.
Pitch measurement of a workpiece can be performed by the LOAD/HOLD operation without destroying the datum point which has been already established.

- Depending on usage, set the display mode to INC or ABS with display mode switching controls before starting the actual controls.
- In the following examples , the resolution is 0.0005mm, and the feeler ball of the touch sensor is 10mm across.
- If a load or hold operation has been erroneously performed, press the relevant Axis selector key and the ⫽ key to cancel the operation, and perform the load or hold operation again.
- Be sure to touch the machine table with the touch sensor feeler ball gently. If the feeler ball touches the table roughly, the feeler ball and the table may be damaged.

2. Specifications

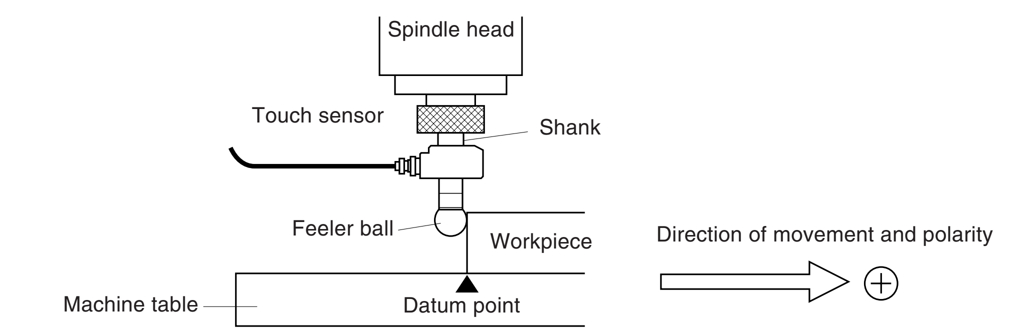
Model	TS-103A	TS-105A	TS-110A	TS-203A	TS-205A	TS-210A	TS-303A	TS-305A	TS-310A
Shank dia. and length	ø10 × 45 mm or 0.3937 in dia. × 1.772 in			ø12.7 × 45 mm or 0.5 in dia. × 1.772 in			ø32 × 55 mm or 1.260 in dia. × 2.165 in		
Detection direction	±X, ±Y								
Feeler	Steel ball, ø10 mm or 0.3937 in dia.			Steel ball, ø12.7 mm or 0.5 in dia.			Steel ball, ø10 mm or 0.3937 in dia.		
Accuracy	0.002 mm or 0.0001 in			0.002 mm or 0.0001 in			0.002 mm or 0.0001 in		
Overall length	110 mm or 4.331 in			110 mm or 4.331 in			120 mm or 4.724 in		
Cable length	3m or 10 ft	5m or 16.7 ft	10m or 33.3 ft	3m or 10 ft	5m or 16.7 ft	10m or 3.3 ft	3m or 10 ft	5m or 16.7 ft	10m or 33.3 ft
Remarks	The cable and the Touch Sensor itself are connected/disconnected through the connector.								

3. Maintenance

If the sensor is left unused for a long period, be sure to apply a rust-preventive. Especially, if the steel ball or shank rusts, the accuracy will be affected.
Rust Veto Heavy by E. F. Houghton & Co. is recommended as a rust preventive oil.

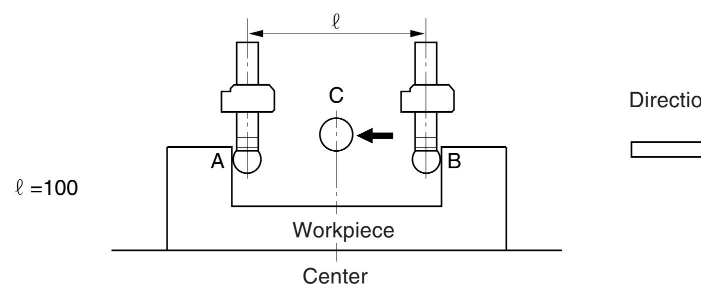
4. Touch sensor operations

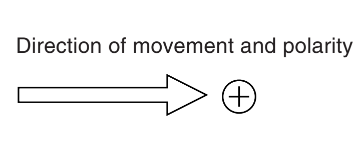
Setting of datum point



Operating Procedure		Display
(X)	Select the X-axis. **Note** If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.	ABS, INC lights up - - - - - - -
[ABS/INC key]	Set the absolute mode (ABS). (The spot position is displayed.) The ABS indicator lights.	0.0000
X	Select the X-axis again.	ABS, INC lights up - - - - - - -
SET/L (or L)	Press the LOAD key to prepare for setting the datum point. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	-5.0000 L/H Flashes
Contact, Workpiece	Bring the feeler of the Touch sensor into contact with the workpiece. Upon contact, the buzzer sounds and counting starts. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out.	Buzzer -5.0000 L/H Goes out
Datum point	Move the Touch sensor. The position where the displayed value is “0” is the datum point. Press the in/mm selector switch, if necessary, to perform inch operation.	Counting 0.0000

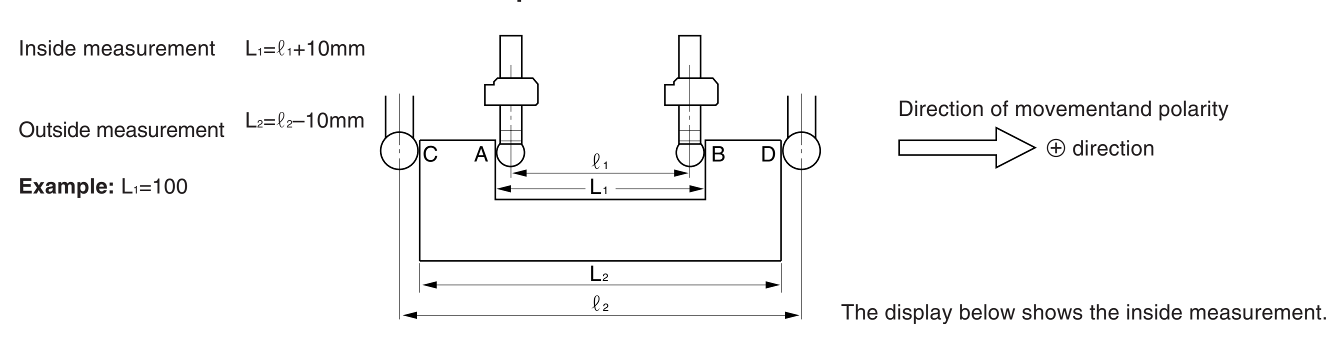
Centering of workpiece





Operating Procedure		Display
(X)	Select the X-axis. **Note** If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.	ABS, INC lights up - - - - - - -
ABS/INC key	Set the absolute mode (ABS). (The spot position is displayed.)	0.0000
X	Select the X-axis again.	ABS, INC lights up - - - - - - -
SET/L (or L)	Press the LOAD key. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	5.0000 L/H Flashes
A ← Contact	Touch the surface A of the workpiece with the feeler of the Touch sensor. On contact the buzzer beeps and counting starts. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out.	Buzzer 5.0000 L/H Goes out
X	Select the X-axis.	Counting
START/H (or H)	Press the HOLD key. It is ready for holding the display "ℓ". The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	Buzzer L/H Flashes
A → B	Move the Touch sensor to touch the surface B. On contact the buzzer beeps and the display is held. The LED (LOAD/HOLD) indicator lights.	100.0000 L/H Lights up
½ key	Depress the 1/2 key. The HOLD mode is released. The value displayed hereupon is the distance from the workpiece center C. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out. It is ready for centering.	45.0000 L/H Goes out
A C B Workpiece Center	Move the Touch sensor toward the workpiece center C. The position where the displayed value is "0" is the center.	Counting 0.0000

Inside and outside measurements of workpiece



The display below shows the inside measurement.

Note

Make following measurements in millimeter operation.
Depress the in/mm selector key if necessary.

Operating Procedure		Display
(X)	Select the X-axis. **Note** If an axis is not selected, all axes are switched simultaneously.	ABS, INC lights up - - - - - - -
[ABS/INC key]	Set the incremental mode (INC). (The spot position is displayed.)	2.3400
X	Select the X-axis again.	ABS, INC lights up - - - - - - -
SET/L (or L)	Depress the LOAD key. It is ready for setting the datum point on the side A (side C). The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	5.0000 L/H Flashes
C A	Touch the side A (side C) with the feeler. On contact the buzzer beeps and counting starts. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out. Before touching the side B (side D), select the X-axis and press the HOLD key.	Buzzer 5.0000 L/H Goes out Counting starts
X START/H (or H)	It is ready for finding L_1 (L_2). The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	Buzzer L/H Flashes
B D	Touch the side B (side D) of the workpiece with the feeler. The buzzer beeps and the displayed value is held, which is the value L_1 (L_2). The LED (LOAD/HOLD) indicator lights.	100.0000 L/H Lights up
X [cancel key]	Select X-axis again and press the cancel key. The hold is canceled and the display will show the present value. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out.	123.6780 L/H Goes out

5-7-3. Detecting function of absolute zero point of scale

- This function is valid in combination with a scale with built-in absolute zero point.
  Once the distance L between the machining datum point and the absolute zero point of the scale is found, the machining datum point can be relocated easily for repeated machining.
- When the unit is set to the detecting mode of the absolute zero point of the scale, the REF lights up and the ABS mark are displayed.
- If a load or hold operation has been erroneously performed, press the relevant Axis selector key and the [⫽] key to cancel the operation, and perform the load or hold operation again.

Fig.1 Scale with built-in absolute zero point and machine movement

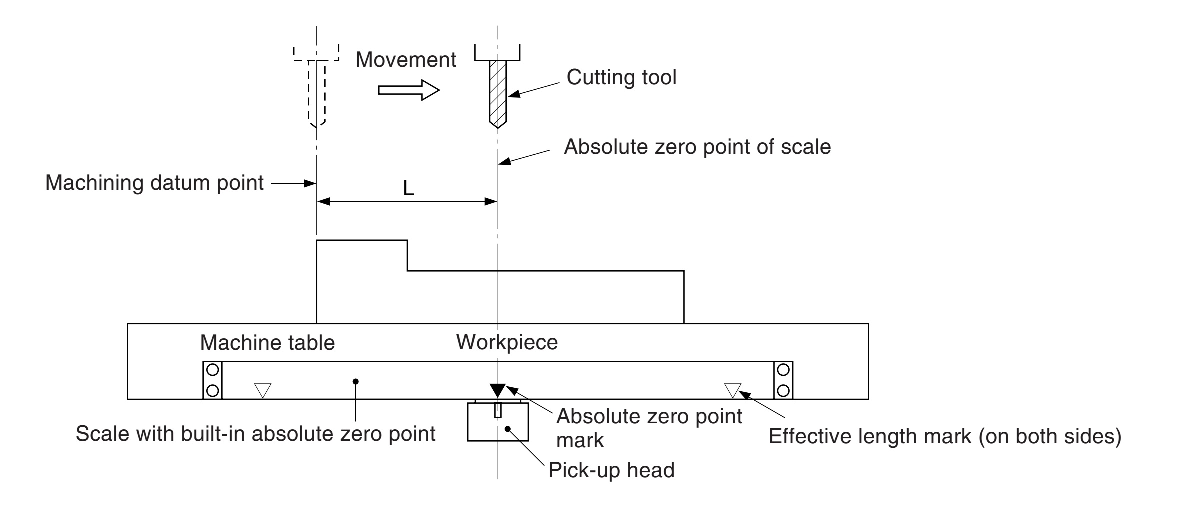


Fig.2 Setting of datum point

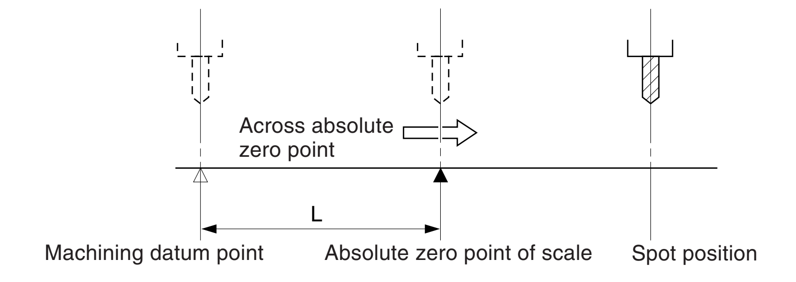
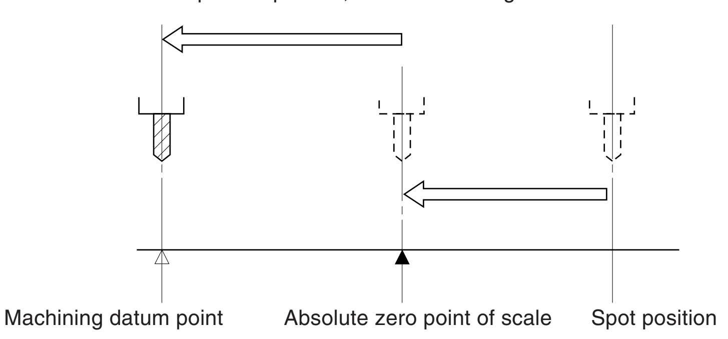


Fig.3 Relocation of datum point

After the absolute zero point is passed, move the cutting tool back to the machining datum point.

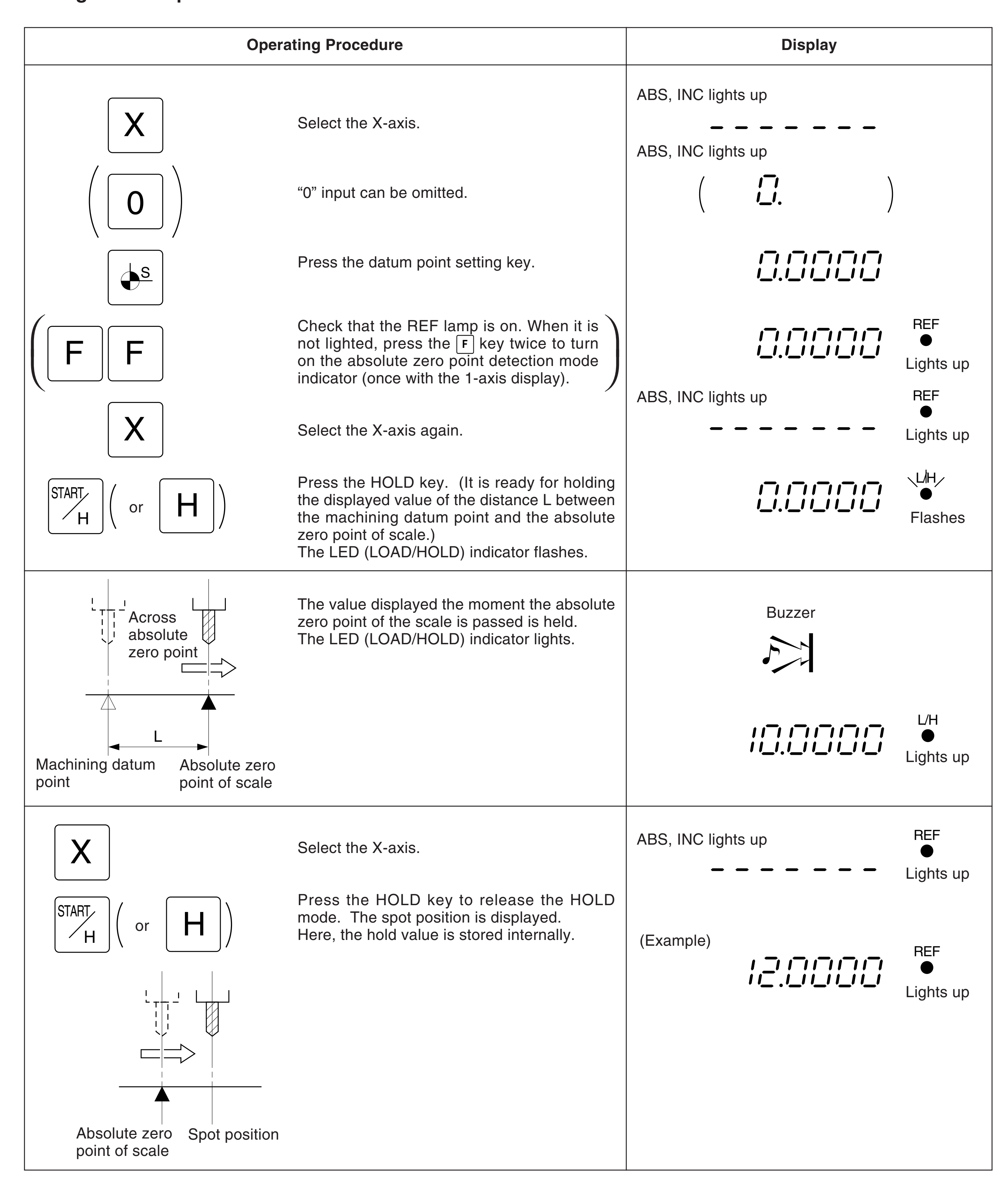


Operation

Note

The display example shows the case where the resolution is set to 0.0005 mm.

Setting of datum point



Operating Procedure		Display
X	Select the X-axis.	ABS, INC lights up - - - - - - - -
(0)	"0" input can be omitted.	ABS, INC lights up (0.)
S (datum point setting key)	Press the datum point setting key.	0.0000
(F F)	Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the F key twice to turn on the absolute zero point detection mode indicator (once with the 1-axis display).	0.0000 REF ● Lights up
X	Select the X-axis again.	ABS, INC lights up - - - - - - - - REF ● Lights up
START/H (or H)	Press the HOLD key. (It is ready for holding the displayed value of the distance L between the machining datum point and the absolute zero point of scale.) The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	0.0000 L/H ● Flashes
Across absolute zero point; L; Machining datum point; Absolute zero point of scale	The value displayed the moment the absolute zero point of the scale is passed is held. The LED (LOAD/HOLD) indicator lights.	Buzzer 10.0000 L/H ● Lights up
X	Select the X-axis.	ABS, INC lights up - - - - - - - - REF ● Lights up
START/H (or H); Absolute zero point of scale; Spot position	Press the HOLD key to release the HOLD mode. The spot position is displayed. Here, the hold value is stored internally.	(Example) 12.0000 REF ● Lights up

English

Relocation of datum point

Operating Procedure		Display
(F F)	Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the F key twice to turn on the absolute zero point detection mode indicator (once with the 1-axis display).	0.0000 REF ● Lights up
X	Select the X-axis again.	ABS, INC lights up - - - - - - - REF ● Lights up
SET/L (or L)	Press the LOAD key. “L=10.0000 mm/0.39370 in,” the distance between the machining datum point and the absolute zero point of scale, is dsiplayed. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	10.0000 L/H ● Flashes
Absolute zero point of scale Machining datum point Spot position	As soon as the absolute zero point of scale is passed, the counting starts. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out. The position where the displayed value is “0” is the datum point. After the absolute zero point is passed, move the cutting tool back to the machining datum point.	Buzzer Counting starts 0.0000 L/H ○ Goes out

5-7-4. Offset zero point

The offset zero point function is to set the distance (offset value) between the absolute zero point of scale and the datum plane of the machine table in the display unit beforehand, which makes zero point setting on a boring machine and the like easy and effective.

Note

Also notice that, in the offset zero point function, the memorized L value in the datum point setting is changed to the offset value ΔY.
On the other hand, when L is stored into memory when setting the datum point, the offset value ΔY is changed to L.

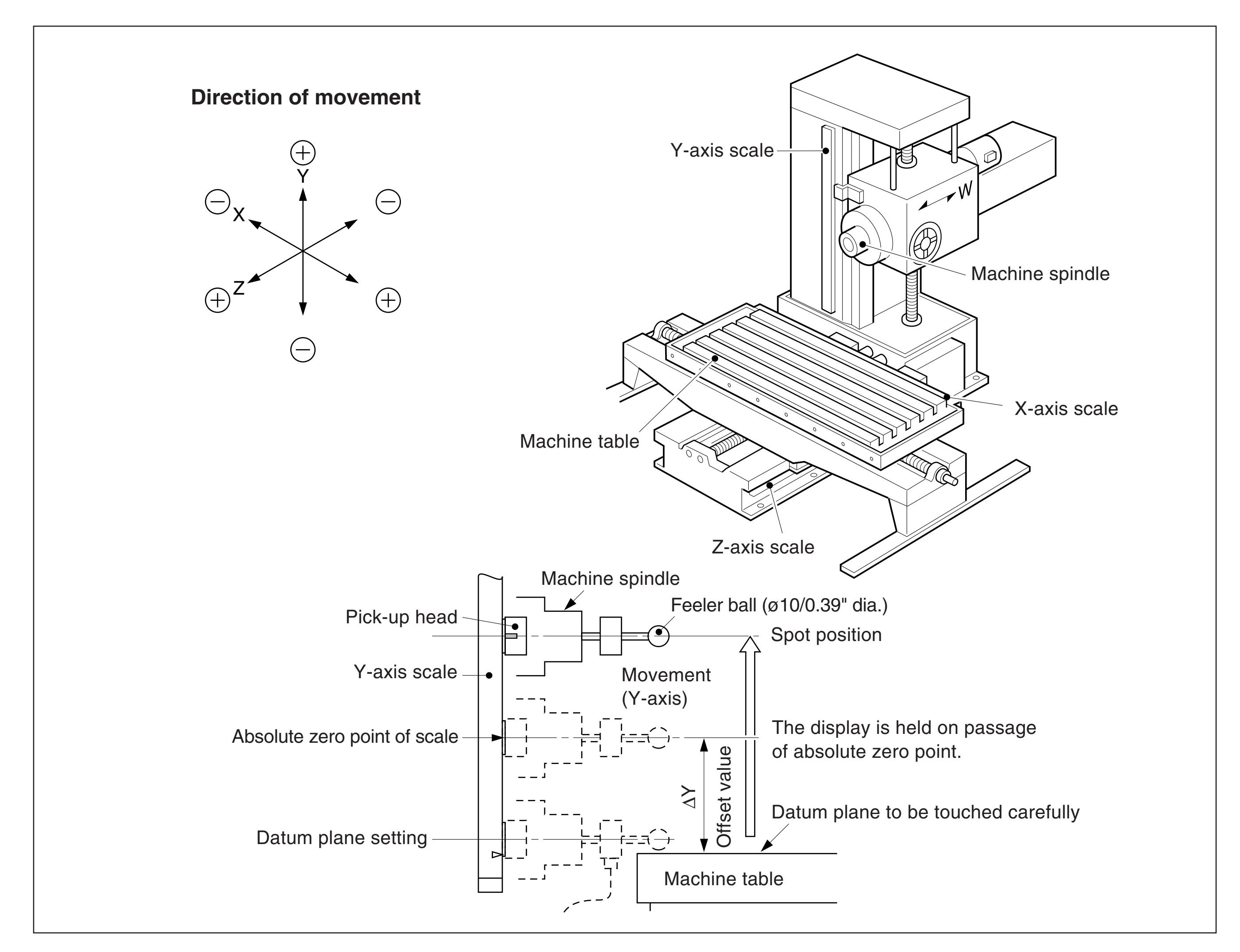
Measurement of offset Value

Using the Touch sensor (option), measure the distance ΔY (offset value) between the absolute zero point of the scale and the datum plane of the machine table.
This is the most suitable method for obtaining a high-accuracy offset value without damaging the machine table surface.
This section describes the method which uses our Touch sensor. See page 5 for Touch sensor connection and page 39 for the specifications. Measuring examples are shown below.

Notes on measurement

Do not bring the machine spindle directly into contact with the machine table surface for measurement, as this may cause damage to the spindle and the table surface.

Example: Y-axis maching on the horizontal boring machine



English

Measurement of the offset value ΔY

Note

In the example shown below, the resolution is set to 0.0005 mm.

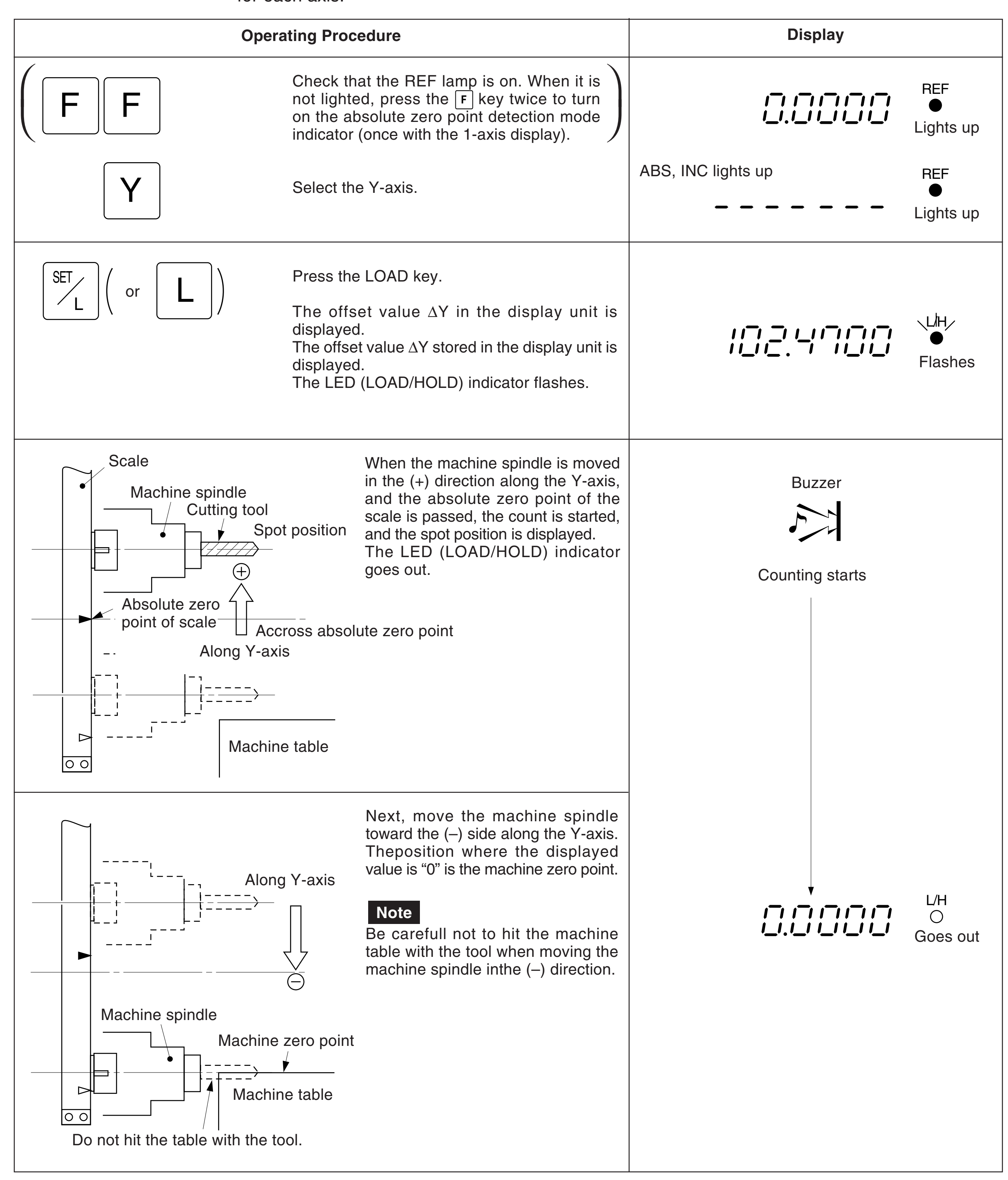
Operating Procedure		Display
Y	Select the Y-axis. **Note** If it is in the INC mode, switch to the ABS mode.	ABS, INC lights up - - - - - - -
SET/L (or L)	Press the LOAD key. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	5.0000 L/H Flashes
Touch the machine table carefully. Setting of datum plane. Machine table	On contact of the feeler to the machine table, the buzzer beeps and the counting starts at the loaded display value. When the feeler touches the machining table, the buzzer sounds and the counting starts from the loaded display value. The LED (LOAD/HOLD) indicator turns off.	Buzzer Counting starts
(F F)	(Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the F key twice to turn on the absolute zero point detection mode indicator (once with the 1-axis display).)	
Y	Select the Y-axis.	Buzzer
START/H (or H)	Press the HOLD key. (It is ready for holding the value of the distance ΔY to the absolute zero point of scale.) The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	L/H Flashes
Note 102.4700 mm or 4.03424 in Offset value ΔY	Move the machine spindle and make it pass over the absolute zero point of the scale. The LED (LOAD/HOLD) indicator lights up, the offset value ΔY is held. The LED (LOAD/HOLD) indicator lights. * By storing the held offset value ΔY in memory, ΔY can be set easily when the display unit is replaced. Refer to “5-1-4. Setting the distance from the absolute zero point of the scale to the cutting datum point”.	102.4700 L/H Lights up
Y	Select the Y-axis.	Display of spot position
START/H (or H)	Press the HOLD key. The held display is released, and the spot position is displayed. At this time, the hold value is stored internally.	123.6750 REF Lights up

Operation of offset zero point

Note

In the example shown below, the resolution is set to 0.0005 mm.

The following is an example of Y-axis operation. For X-, Z-axis, perform the same key operation for each axis.



Operating Procedure		Display
(F F)	Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the F key twice to turn on the absolute zero point detection mode indicator (once with the 1-axis display).	0.0000 REF ● Lights up
Y	Select the Y-axis.	ABS, INC lights up - - - - - - - - REF ● Lights up
SET/L (or L)	Press the LOAD key. The offset value ΔY in the display unit is displayed. The offset value ΔY stored in the display unit is displayed. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	102.4700 L/H ● Flashes
	When the machine spindle is moved in the (+) direction along the Y-axis, and the absolute zero point of the scale is passed, the count is started, and the spot position is displayed. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out.	Buzzer Counting starts
	Next, move the machine spindle toward the (–) side along the Y-axis. Theposition where the displayed value is “0” is the machine zero point. **Note** Be carefull not to hit the machine table with the tool when moving the machine spindle inthe (–) direction.	0.0000 L/H ○ Goes out

5-8. Using the Lathe Functions

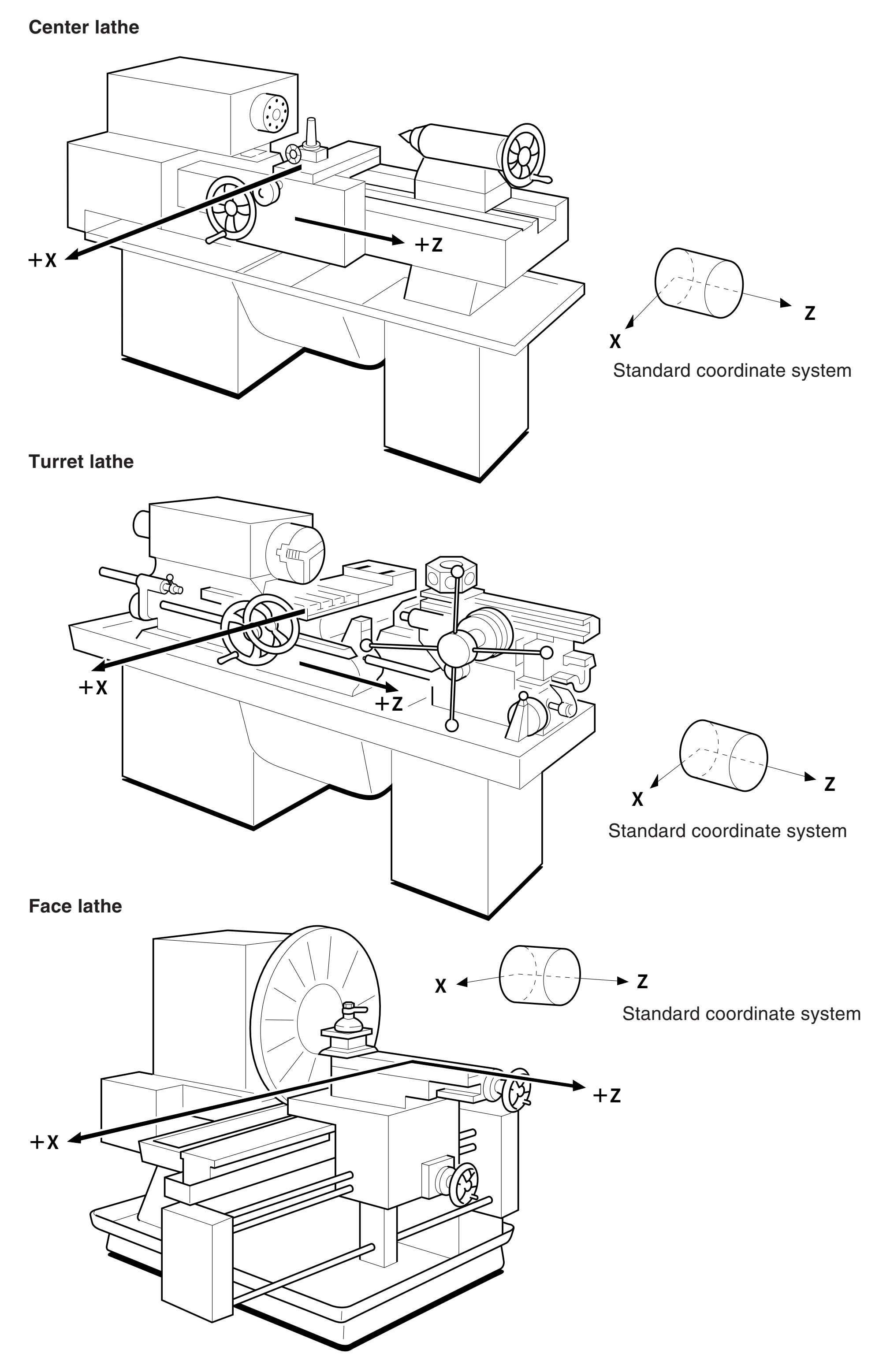
5-8-1. Diameter display

The value of the cutting direction decreases for the cross slide direction (X axis) in the diameter display. Pay particular attention to setting the diameter display (ø) for the necessary resolution and setting the polarity when following the instructions provided in “5-1-1. Setting the resolution and polarity” and “5-1-2. Setting the minimum display unit” in section “5-1. Initial Settings”.

Center lathe

Turret lathe

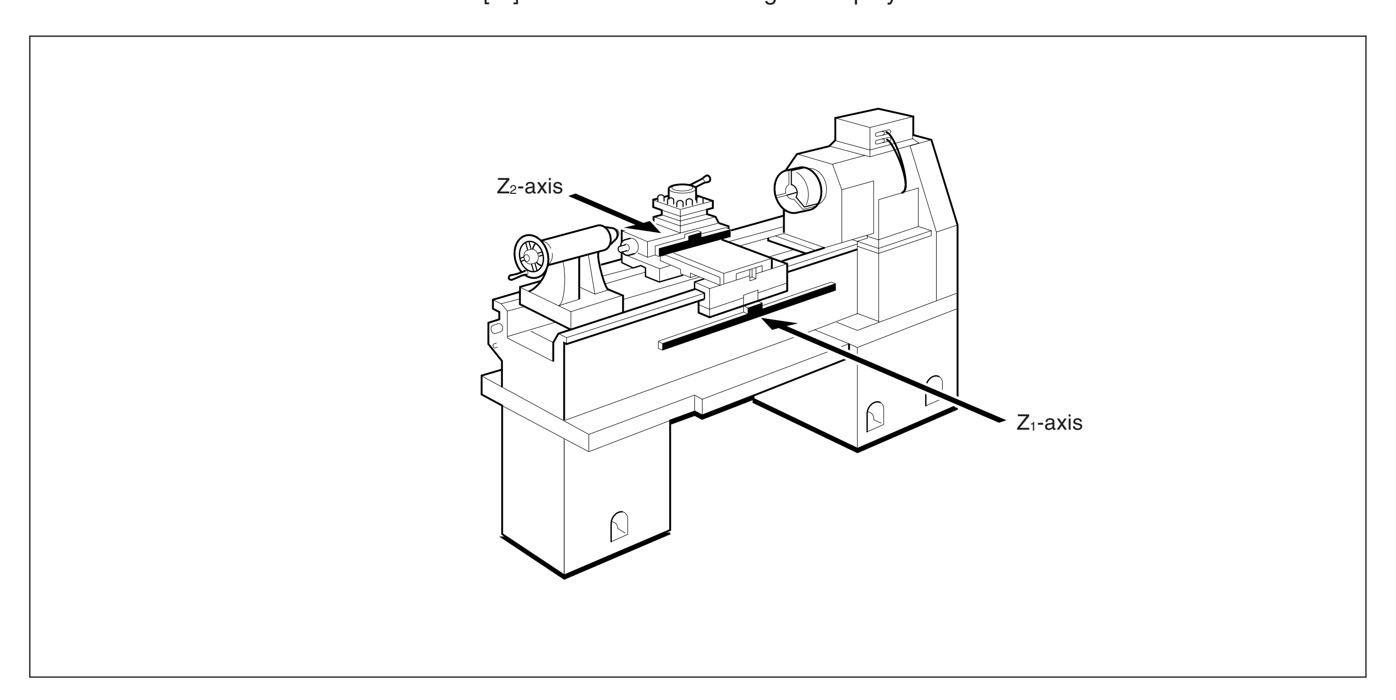
Face lathe



English

5-8-2. Adding function

The sum [Z_1+Z_2] of the readings from the scale [Z_1] mounted on the cutting tool holder on the lathe and the scale [Z_2] mounted on the carriage is displayed for the Z-axis.



5-8-3. Hold

The tool coordinates can be set easily using the HOLD function.

Operating procedure		Display
X	Select the X-axis.	ABS, INC lights up - - - - - - -
H	Press the HOLD key. The ABS display will be selected, and the display will be held and will not change even if the scale is moved.	10.0000
X	Select the X-axis.	
9	Measure the diameter of the workpiece with a micrometer. Enter the diameter. **Example:** Workpiece diameter=9 mm	9.0000
S	Press the datum point setting key.	14.0000

Note

The HOLD function is used to set tool coordinates.
A HOLD operation changes the display to the ABS mode.
For details, refer to “5-8-4. Tool coordinate function” .

5-8-4. Tool coordinate function

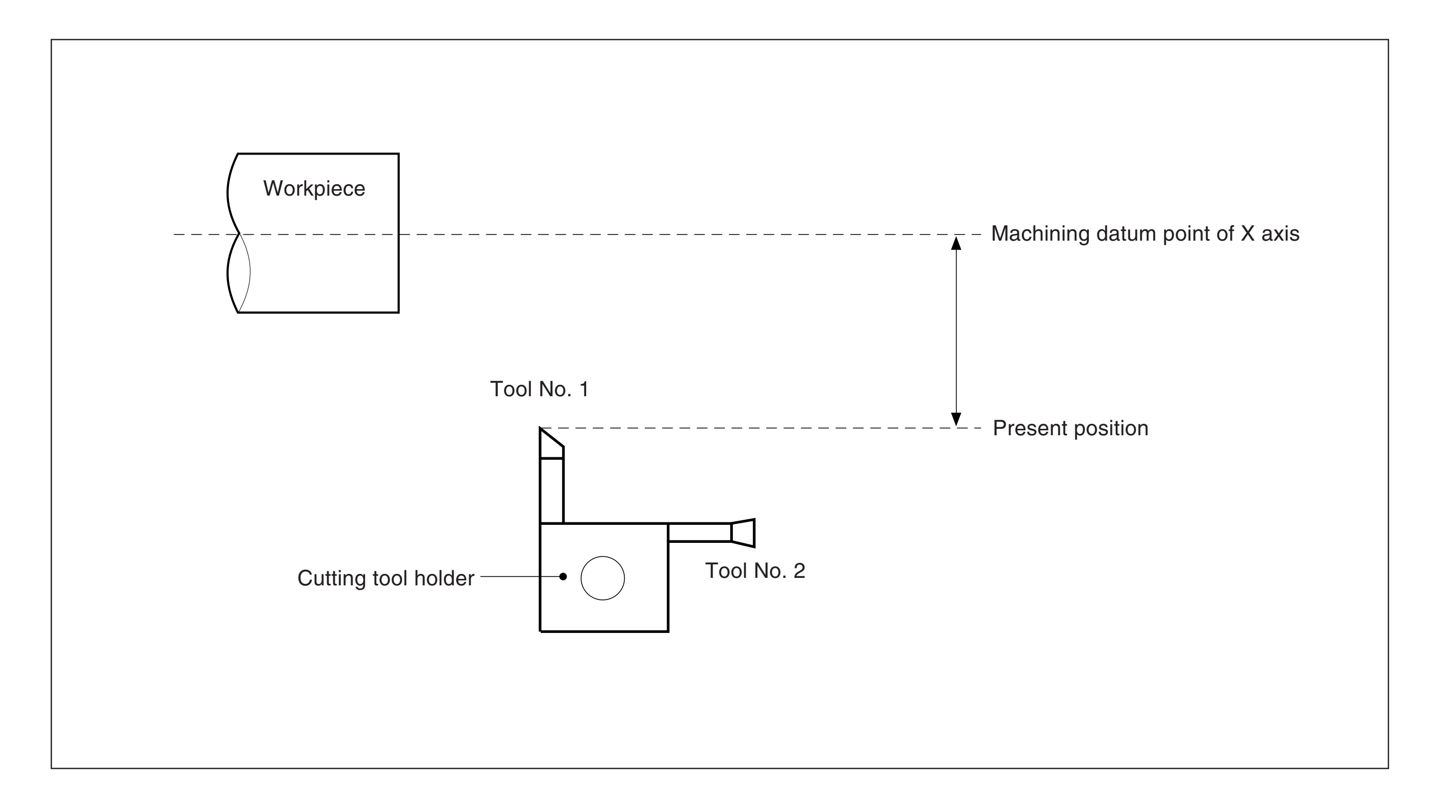
Numerous cutting tools are used in lathing. For each cutting tool, measure its distance from the center of the workpiece (absolute zero point of machining). Each value can then be assigned to one of tool numbers 1 through 9 as a tool coordinate, and the necessary tool coordinate can later be called by specifying a tool number.

Storing the tool coordinate

When the power is turned on, the coordinate of the tool number that was used when the power was last turned off is displayed. As other tool coordinates (numbers 2 through 9) are based on tool number 1, be sure to start the setting from tool number 1.

Note

The tool number is factory-set to 1. When the power is turned on, tool No.1 is displayed.



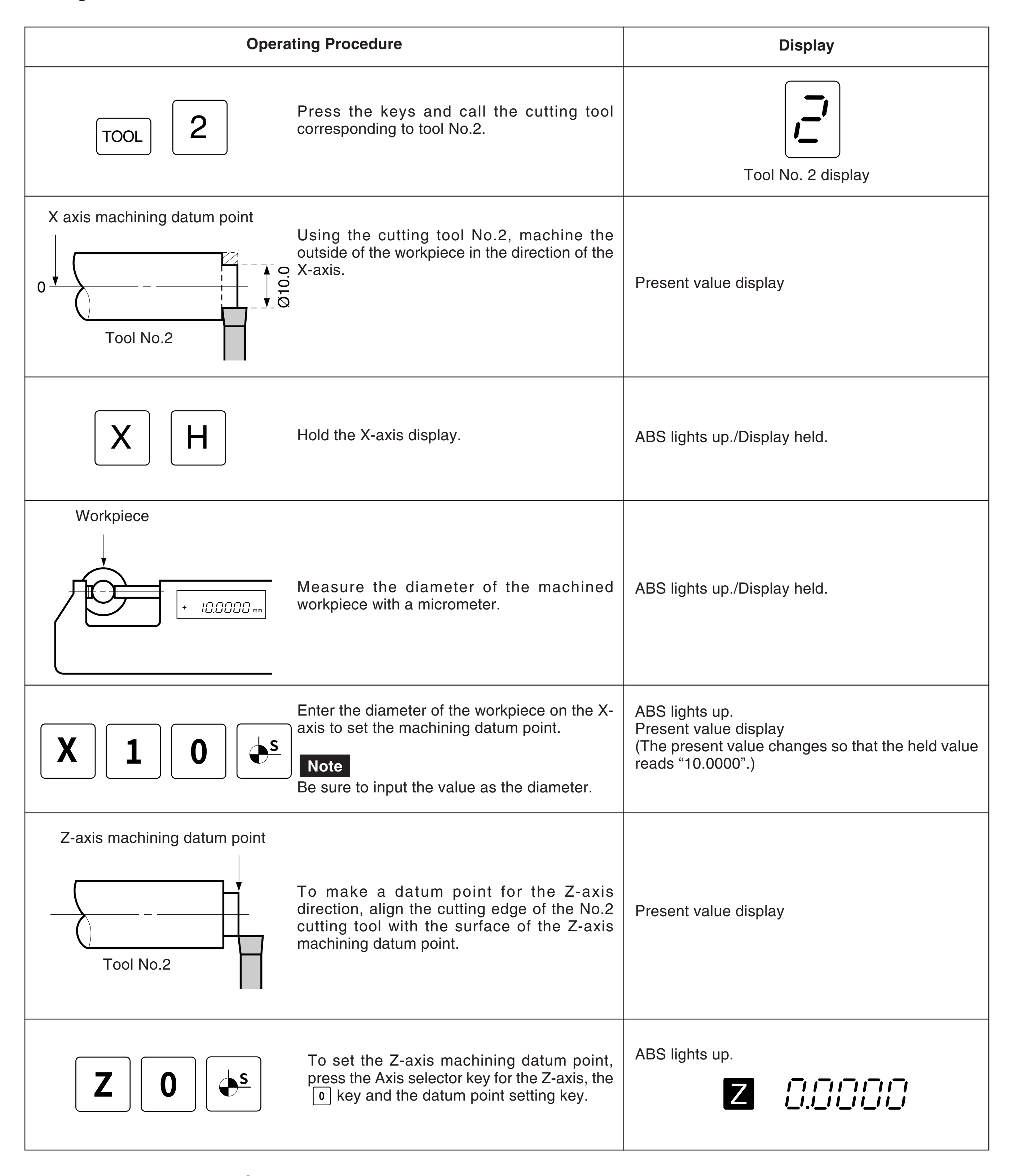
Setting the tool coordinate for tool No. 1

Operating Procedure		Display
POWER switch OFF → ON Press	Turn on the power. The tool number is displayed. If a tool number other than 1 is displayed, press the [TOOL] key and [1] key.	1 Tool No. 1 display
Machining datum point of X-axis Workpiece Ø20.0 0 Minus direction Tool No.1	Using tool No.1, machine the outside of the workpiece in the direction of the X-axis. The cutting tool moves in the minus direction with respect to the machining datum point "0".	Present value display.
[X] [H]	Hold the X-axis display.	ABS lights up./Display held.
Workpiece + 20.0000 mm	Move the cutting tool and measure the diameter of the machined workpiece with a micrometer.	ABS lights up./Display held.
[X] [2] [0] [S]	Enter the diameter of the workpiece into the X-axis to set the machining datum point. **Note** Be sure to input the value as the diameter.	ABS lights up. Present value display (The present value changes so that the held value reads "20.0000.")
Z axis machining datum point Movement Tool No.1	To make a datum point for the Z-axis direction, briefly machine the end surface of the workpiece.	Present value display
[Z] [0] [S]	To designate the machined end surface as the Z-axis machining datum point, enter "0" on the Z-axis and press the datum point setting key.	ABS lights up. Z 0.0000

Note

The [0] key operation cannot be omitted when setting the datum point in a hold operation.

Setting the tool coordinate for tool No. 2



Operating Procedure		Display
TOOL 2	Press the keys and call the cutting tool corresponding to tool No.2.	2 Tool No. 2 display
X axis machining datum point 0 Ø10.0 Tool No.2	Using the cutting tool No.2, machine the outside of the workpiece in the direction of the X-axis.	Present value display
X H	Hold the X-axis display.	ABS lights up./Display held.
Workpiece + 10.0000 mm	Measure the diameter of the machined workpiece with a micrometer.	ABS lights up./Display held.
X 1 0 S	Enter the diameter of the workpiece on the X-axis to set the machining datum point. **Note** Be sure to input the value as the diameter.	ABS lights up. Present value display (The present value changes so that the held value reads “10.0000”.)
Z-axis machining datum point Tool No.2	To make a datum point for the Z-axis direction, align the cutting edge of the No.2 cutting tool with the surface of the Z-axis machining datum point.	Present value display
Z 0 S	To set the Z-axis machining datum point, press the Axis selector key for the Z-axis, the 0 key and the datum point setting key.	ABS lights up. Z 0.0000

Set tool numbers 3 through 9 in the same manner.

Note

Even when the tool No. for a cutting tool is changed, it is not necessary to reset the machining datum points for the X and Z axes provided that the shape and datum point of the workpiece remain the same.

Relocating a tool coordinate

Using the [TOOL] key and number keys, any of the tool coordinates assigned to tool numbers 1 through 9 can be relocated.

Operating Procedure	display
TOOL 1 — When remachining with the cutting tool corresponding to tool No.1, press the [TOOL] key and [1].	1 Tool No.1 display
The present position of the cutting tool corresponding to tool No.1 from the machining datum points of the X- and Z-axes are displayed. The X-axis display shows the diameter display (ø). X-axis machining datum point 20.0 (Ø40.0) 15.0 Z-axis machining datum point	ABS lights up. X 40.0000 ABS lights up. Z 15.0000

English

English

5-8-5. Detecting function of absolute zero point of scale

- This function is valid in combination with a scale with built-in absolute zero point.
  Once the distance L between the machining datum point and the absolute zero point of the scale is found, the machining datum point can be relocated easily for repeated machining.
- If a load or hold operation has been erroneously performed, press the relevant Axis selector key and the [⫽] key to cancel the operation, and perform the load or hold operation again.

An example is given below for the Z-axis; the same applies to the X-axis.

Note

When an addition/subtraction display is used, the axis on which the absolute zero point is used should be selected in the initial settings. If the axis on which an absolute zero point is used is not selected, it will not be possible to perform the operation correctly.

Fig.1 Scale with built-in absolute zero point and machine movement

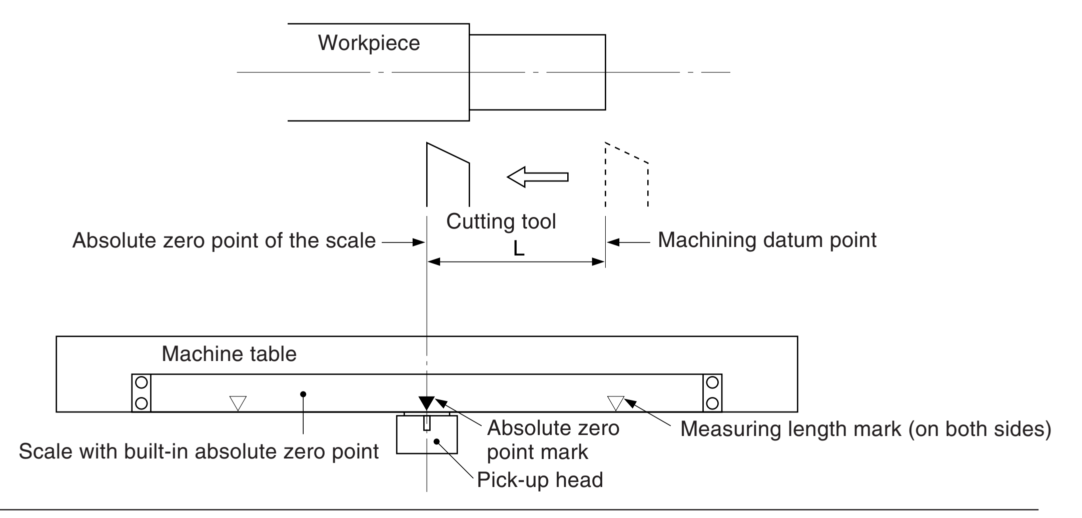


Fig.2 Setting of datum point

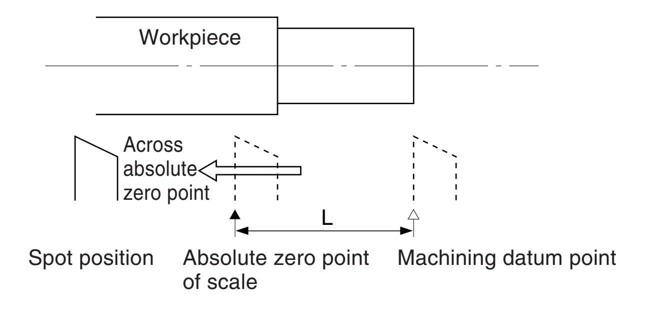
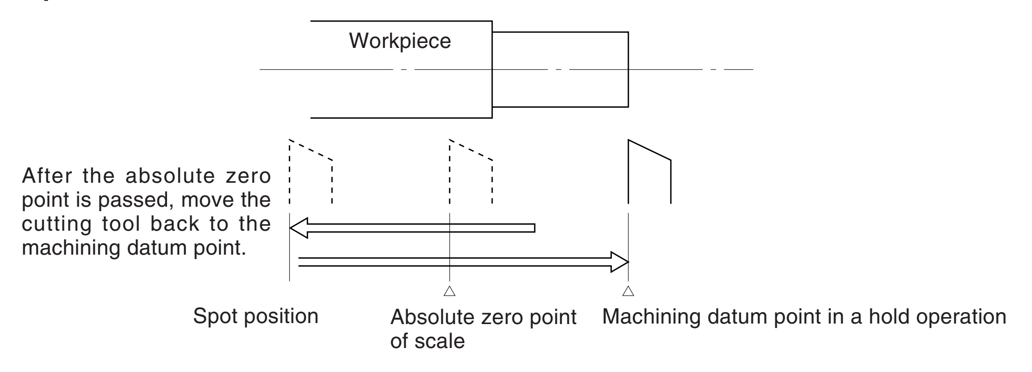


Fig.3 Relocation of datum point



Operation

Note

The display example shows the case where the resolution is set to 0.0005 mm.

Setting of datum point

Operating Procedure		Display
Z	Select the Z-axis.	ABS, INC lights up - - - - - - -
(0)	"0" input can be omitted.	ABS, INC lights up (0.)
S (datum point setting key)	Press the datum point setting key.	0.0000
(F)	Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the F key once to turn on the absolute zero point detection mode indicator.	0.0000 REF ● Lights up
Z	Select the Z-axis again.	ABS, INC lights up - - - - - - - REF ● Lights up
H	Press the HOLD key. It is ready for holding the displayed value of the distance L between the machining datum point and the absolute zero point of scale. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	0.0000 L/H ● Flashes
Workpiece Across absolute zero point L Absolute zero point of scale Machining datum point	When the scale absolute zero point is passed, and the display value is held. The LED (LOAD/HOLD) indicator lights.	Buzzer - 10.0000 L/H ● Lights up
Z	Select the Z-axis.	ABS, INC lights up - - - - - - - REF ● Lights up
H	Press the HOLD key to release the HOLD mode. The spot position is displayed. Here, the hold value is stored internally.	(Example) - 12.0000 REF ● Lights up

English

Relocation of datum point

Operating Procedure		Display
(F)	(Check that the REF lamp is on. When it is not lighted, press the [F] key once to turn on the absolute zero point detection mode indicator.)	0.0000 REF ● Lights up
Z	Select the Z-axis again.	ABS, INC lights up - - - - - - - REF ● Lights up
L	Press the LOAD key. "L=10.0000 mm/0.39370 in," the distance between the machining datum point and the absolute zero point of scale, is displayed. The LED (LOAD/HOLD) indicator flashes.	10.0000 L/H ● Flashes
	As soon as the absolute zero point of scale is passed, the counting starts. The LED (LOAD/HOLD) indicator goes out. The position where the displayed value is "0" is the datum point. After the absolute zero point is passed, move the cutting tool back to the machining datum point. Workpiece Spot position Absolute zero point of scale Machining datum point	Buzzer Counting starts 0.0000 L/H ○ Goes out

6. Linear Compensation

Generally a machine tool has its inherent geometric error.
For example, with a knee type milling machine, the knee is slightly tilted as the table moves and the horizontal component of this inclination is added to the scale displacement as an error. When the displayed value is obtained by

Scale reading + Error compensation ➡ Displayed value

corresponding to the actual displacement, the mechanical error is compensated and the more accurate display is obtained for the actual displacement of the machine table, thus attaining more accurate machining.
The unit is factory-set so that the linear compensation function does not work.

6-1. Setting Linear Compensation

The error compensation is made by adding or subtracting a compensation amount to or from the scale reading for every given table displacement.

Notes on the setting

1) The compensation amounts in Table below apply to a displacement of 1m for the millimeter operation and 1" for the inch operation. Be sure to set the compensation amount in the relevant operation. Precision machining and accurate measurement are not possible if a wrong compensation amunt is set.

2) For a compensation amount not listed in the table, set the closest value.

3) Regarding the polarity, select a positive (+) compensation when the displayed value is smaller than the actual length and a negative (–) compensation when the displayed value is greater.

English

Linear compensation amount

Select any compensation amount per meter (or per inch) referring to the following table.
When initializing the compensation amount, its least significant three digits will be displayed. Select an appropriate value from the table.

	Compecsation amount		Initial setting display
	Per meter	Per inch (inches)	
No compensation	0	0	LC 000
Plus (+) setting	0.001 mm	0.000001"	LC 001
	0.002 mm	0.000002"	LC 002
	0.003 mm	0.000003"	LC 003
	0.004 mm	0.000004"	LC 004
	0.005 mm	0.000005"	LC 005
	0.006 mm	0.000006"	LC 006
	0.007 mm	0.000007"	LC 007
	0.008 mm	0.000008"	LC 008
	0.009 mm	0.000009"	LC 009
	0.010 mm	0.0000010"	LC 010
	0.015 mm	0.0000015"	LC 015
	0.020 mm	0.0000020"	LC 020
	≀ (0.005 mm step) ≀	≀ (0.000005" step) ≀	LC ≀ (005 step) ≀
	0.600 mm	0.000600"	LC 600
Minus (–) setting	–0.001 mm	–0.000001"	LC –001
	–0.002 mm	–0.000002"	LC –002
	–0.003 mm	–0.000003"	LC –003
	–0.004 mm	–0.000004"	LC –004
	–0.005 mm	–0.000005"	LC –005
	–0.006 mm	–0.000006"	LC –006
	–0.007 mm	–0.000007"	LC –007
	–0.008 mm	–0.000008"	LC –008
	–0.009 mm	–0.000009"	LC –009
	–0.0010 mm	–0.0000010"	LC –010
	–0.0015 mm	–0.0000015"	LC –015
	–0.0020 mm	–0.0000020"	LC –020
	≀ (0.005 mm step) ≀	≀ (0.000005" step) ≀	LC ≀ (005 step) ≀
	–0.600 mm	–0.000600"	LC –600

- When the error characteristics of the machine are known, select the most suitable compensation amount from the table, and perform setting of addition or subtraction referring to "5-1-3. Setting the linear compensation."
- When the error characteristics of the machine are unknown, measure the error to be compensated according to the method described in 6-2. and select an appropriate compensation amount from the table. Set the selected amount according to "5-1-3. Setting the linear compensation."

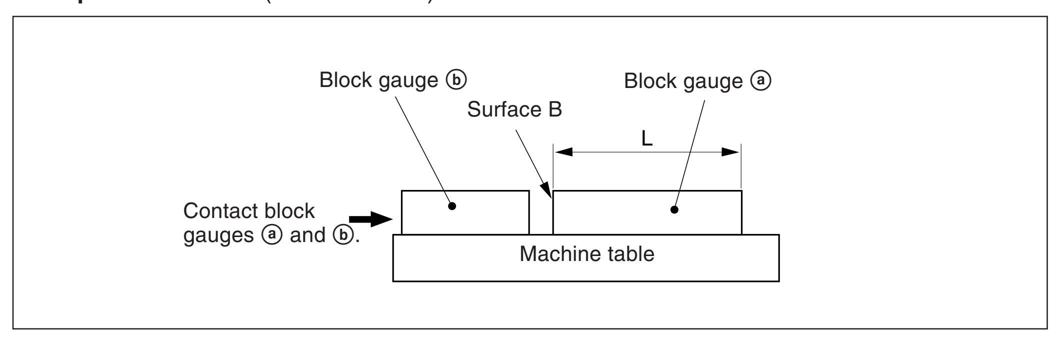
6-2. Measuring Linear Compensation Amount

Note

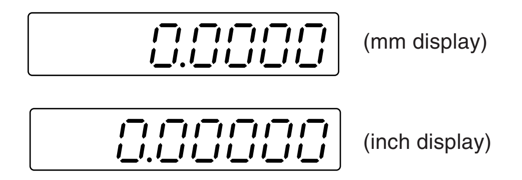
The following applies when the resolution is 0.0005mm (0.00002").

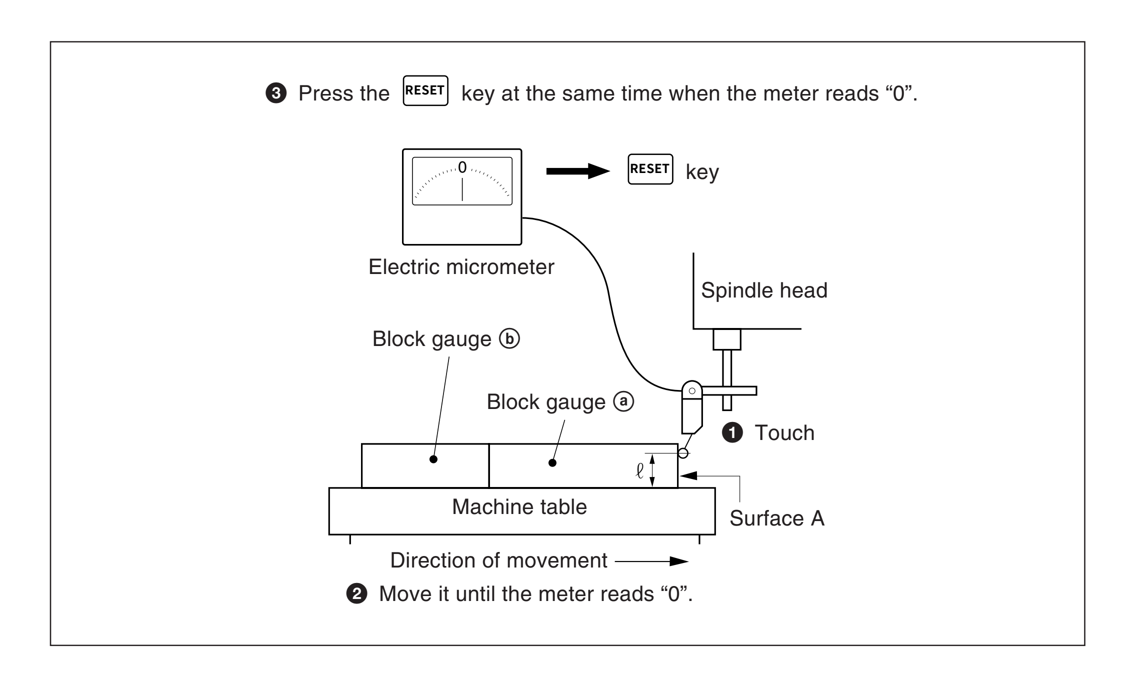
1 Place a block gauge ⓐ on the machine table until the block gauge ⓐ assumes the same temperature as the machine table. Then touch the surface B of the block gauge ⓐ with a block gauge ⓑ.

Example: L = 250 mm (L = 9.84250 in)



2 Touch the surface A of the block gauge ⓐ with the probe of an electric micrometer or dial gauge and move the machine table until the meter of the micrometer or the dial gauge reads "0", where the datum point is obtained. Simultaneously reset the display unit.

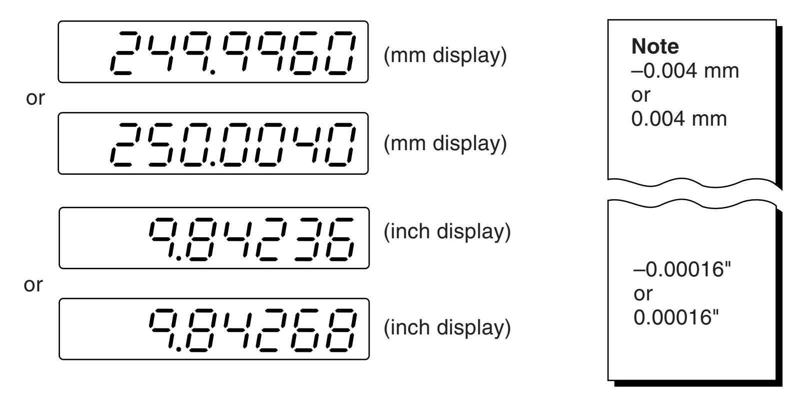




English

3 Next, move the table away from the probe and remove the block gauge ⓐ, move the machine table again, touch the surface C of the block gauge ⓑ with the probe of the electric micrometer or dial gauge, and move the machine table until the meter reads “0”. The difference between the length L of the block gauge ⓐ and the displayed value on the display unit is the linear error to be compensated.

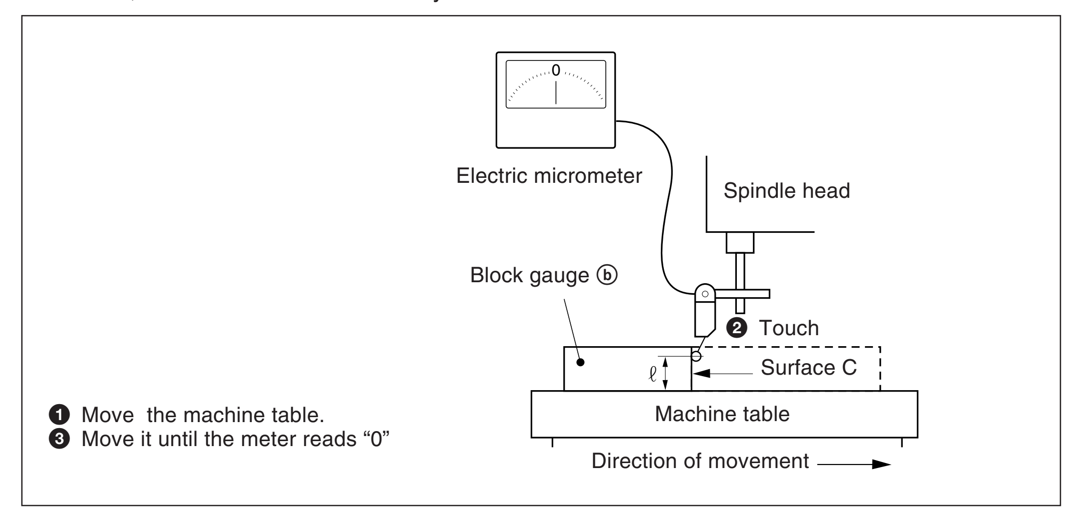
Examples of setting linear compensation amounts are shown on the next page.



Be sure to write down the selected compensation amount.

Note

When measuring surfaces A and C with the probe, the heights of the probe must be the same. Otherwise, the measurement error may increase.



Examples of setting linear compensation amounts.

As the mechanical error is measured, set the compensation amount with reference to the following examples.

Addition or subtraction to or from the displayed value for the displacement

L: Length of block gauge ⓐ
ℓ: Displayed value for the distance between the surfaces A and C

When L>ℓ, add a compensation amount to the displayed value.
Set an appropriate positive compensation amount.

- Example in millimeter operation
  Where L = 250 mm, ℓ = 249.9960 mm, the difference between L and ℓ is 0.004 mm. The amount χ to be compensated per meter (1000 mm) is:

  $$\frac{0.004\text{mm}}{250\text{ mm}} \Rightarrow \frac{\chi}{1000\text{ mm}} \quad \chi = 0.016\text{ mm}$$

  The compensation amount, therefore, is 0.016 mm.
  Set “015” as the closest compensation amount.

- Example in inch operation
  Where L = 9.84252" and ℓ=9.84236", the difference between L and ℓ is 0.00016". The amount χ to be compensated per inch is:

  $$\frac{0.00016"}{9.84252"} \Rightarrow \frac{\chi}{1"} \quad \chi = 0.000016"$$

  The compensation amount, therefore, is 0.000016". Set “015” as the closest compensation amount.

When L < ℓ, subtract a compensation amount from the displayed value.
Set an appropriate negative compensation amount.

- Example in millimeter operation
  Where L=250 mm, ℓ=250.0040 mm, the difference between L and ℓ is 0.004 mm. The amount χ to be compensated per meter (1000 mm) is:

  $$\frac{0.004\text{ mm}}{250\text{ mm}} \Rightarrow \frac{\chi}{1000\text{ mm}} \quad \chi = 0.016\text{ mm}$$

  Therefore the compensation amount is –0.016 mm.
  Set “–015” as the closest compensation amount.

- Example in inch operation
  Where L=9.84252" and ℓ=9.84268", the difference between L and ℓ is 0.00016". The amount χ to be compensated per inch is:

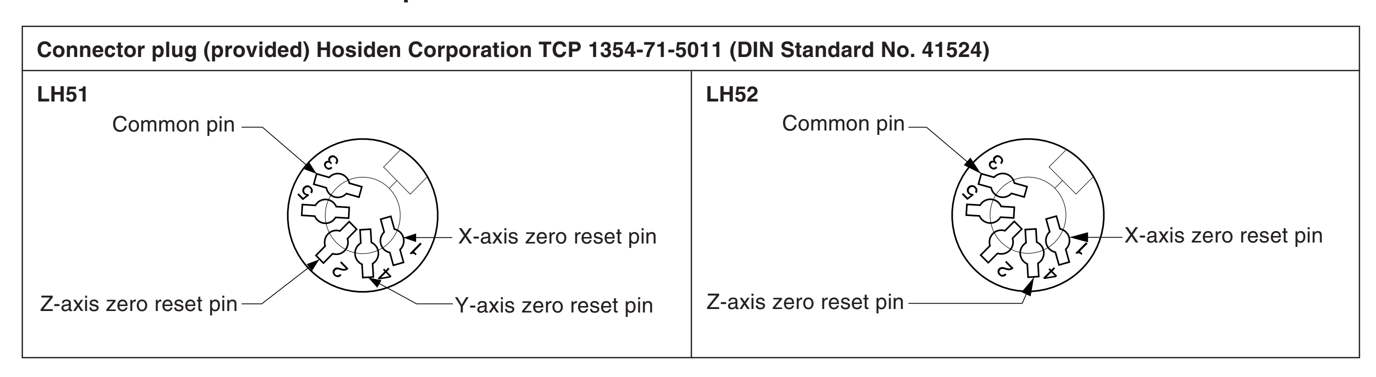
  $$\frac{0.00016"}{9.84252"} \Rightarrow \frac{\chi}{1"} \quad \chi = 0.000016"$$

  The compensation amount, therefore, is –0.000040".
  Set “–015” as the closest compensation amount.

7. Remote Reset Input Connector

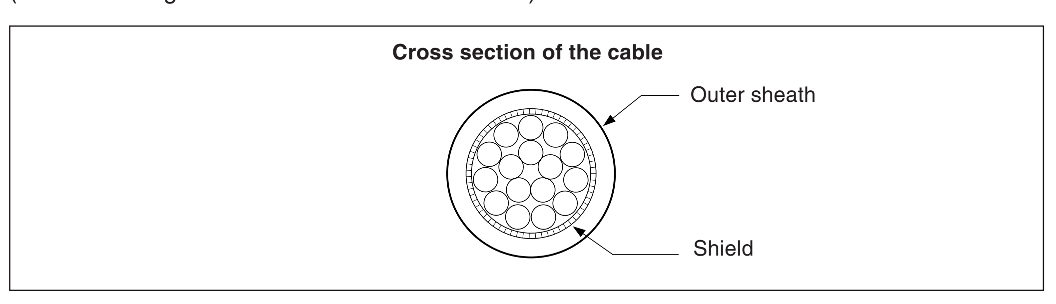
The display can be remote-reset to zero by connecting a mechanical or electronic (IC) switch to the remote reset input connector.
The input circuit of each axis is as shown below.

Pin numbers of remote reset input connector

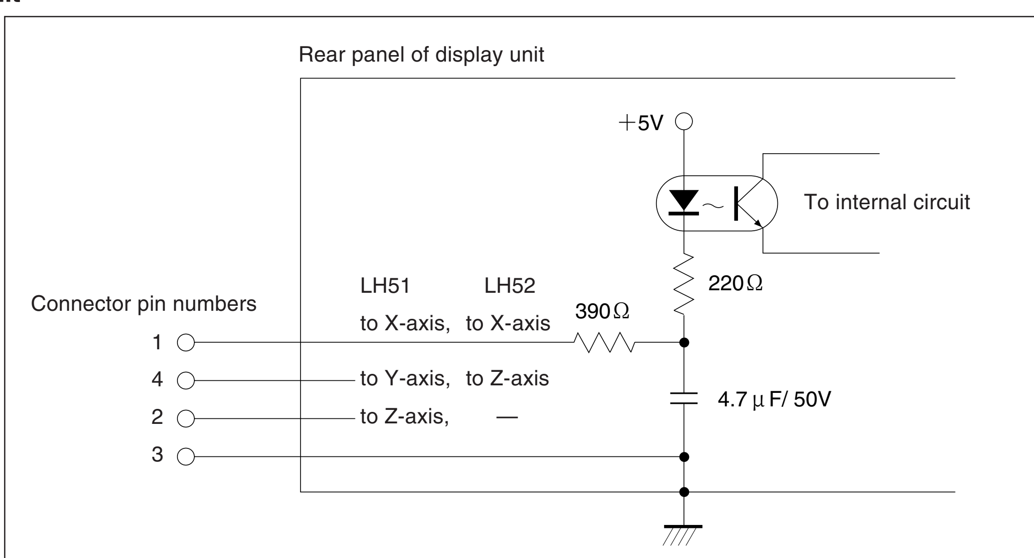


Interface Cable

The interface cable to be connected to the remote reset input connector must be shielded as follows.
(The cable length should be no more than 30 m.)

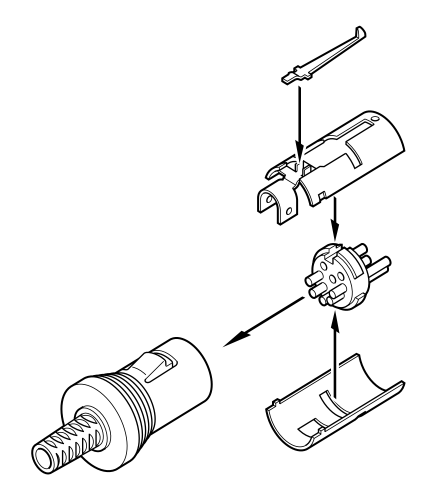


Remote reset input circuit



- When using the remote reset, connect the remote reset input terminal to the (GND) common terminal for at least 30 mS.
  Before inputting the remote reset a second time, set the unit to OFF for at least 30mS.
- Use SN75451or SN75452 for an electronic switch.
- Use a shielded cable for connection and connect the shield sheath to the shell of the supplied connector. The common pin should be wired separately from the shield sheath.
  (Prepare a proper switch and a shielded cable by yourself.)

Assembly of the external reset input connector



8. Alarm Display

When any one of the displays described below appears, reset and perform the operation from the beginning.

Display	Trouble	Causes
Error	Scale disconnected	When the scale is not connected: Turn the power off, connect the scale, and turn the power back on again. The display will be reset to "0". When an error occurs for the Z-axis when using the LH52: Change the display settings as instructed in section 5-1-17 if the third axis is not being used.
	Excess speed	When the scale movement exceeds the maximum response speed of the display unit. (This alarm also functions when the machine receives a great shock.)
F000000	Overflow	When the display overflows, "F" is indicated in the most significant digit.
SONY	Power failure	When the power fails momentarily during measurement.
Flashes SONY	Error in stored data	When the stored data has been changed by noise, etc.

Note

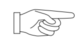
When an error in the stored data is shown by "SONY" flashing on the display, all the data for that axis is cleared. In addition, the machine setting contents may also be cleared.
In these cases, perform the following machine settings, and then make the settings again according to "5-1. Initial Settings" (page 11).

Operating procedure		Display
RESET ½	Turn on the power while holding down the X-axis RESET key and the 1/2 key.	-8.8.8.8.8.8.8. All digits light up
P	Press the Preset key.	
When using the LH51-3 RESET	Press the RESET key.	LH51-3
When using the LH51-1 or LH51-2 5 1 1 P or 5 1 2 P	Press 5 1 1 or 5 1 2 keys and the Preset key.	LH51-1 or LH51-2
RESET	Press the RESET key.	
When using the LH52-3 5 2 3 P	Press 5 2 3 keys and the Preset key.	LH52-3
RESET	Press the RESET key.	

9. Troubleshooting

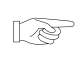
When the unit does not work properly, check the following before calling Sony Precision Technology Inc. Representative for service.

The power cannot be turned on.
(Unstable power connection)



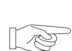
- Turn off the power switch and turn it on 1 to 2 minutes later.
- Check the connection and continuity of the power cable.
- Check for the proper range of power voltage.

SONY **is displayed.**
(Alarm)



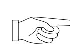
- Check the connection and continuity of the power cable.
- Check for high level noises.
  (Replace with a normal axis.)
- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Perform resetting operation.

Error **is displayed.**
(Alarm)



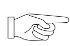
- Check the scale signal connector is secured by screws.
- Check the conduit cable is not damaged or disconnected.
- Check to see if the scale has moved faster than the maximum response speed.
- Check for any severe vibration.
- Check for high level noises.
  (Replace with a normal axis.)
- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Perform resetting operation.
- If you are using the LH52 with two axes and an error occurs for the Z-axis, the display settings have not been made properly. Make the correct settings as instructed in section 5-1-17.

No counting



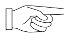
- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Check to see if the scale signal connector is loosely coupled.
  (Replace with a normal axis.)

Erroneous counting



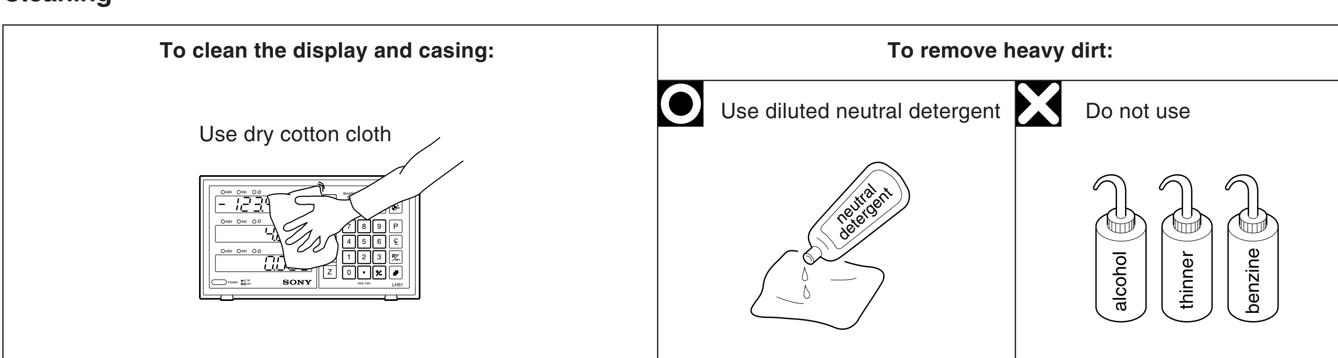
- Turn off the power switch and turn it on 3 seconds later.
- Check to see if the scale signal connector is loosely coupled.
- Check for poor grounding due to rust or breakage.
- Check the power voltage is in the specified range.
  (To keep power voltage within the specified range, use an automatic AC voltage regulator.)
- Check that the grounding is made correctly.

Accuracy cannot be obtained



- Check to see if the unit occasionally miscounts.
- Check for any mechanical trouble that may affect accuracy.
  (Any trouble due to machine adjustment, deflection or play).
- Check to see if the temperature difference between the scale, machine and workpiece is great.

Cleaning

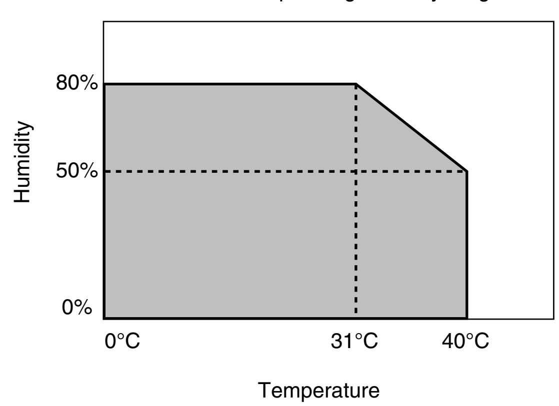


10. Specifications

<table>
<tr><th>Item / Model</th><th>LH51-1</th><th>LH51-2</th><th>LH51-3</th><th>LH52-3</th></tr>
<tr><td>No. of axes displayed</td><td>1 axis</td><td>2 axes</td><td>3 axes</td><td>2 axes (2 or 3 axes input)</td></tr>
<tr><td>Display digits</td><td colspan="4">Mode display and signed 7-digit display, LED display
(leading–zero suppress, floating minus sign system)</td></tr>
<tr><td>Resolution</td><td colspan="4">• Magnescale axes : 0.0005 mm, 0.001 mm, 0.005 mm, 0.01 mm
and diameter display (0.00002", 0.00005", 0.0001", 0.0005" and diameter display)
• GA axes : 0.005 mm, 0.01 mm
and diameter display (0.0002", 0.0005", 0.001" and diameter display)
• Digiruler axes : 0.01 mm, 0.02 mm, 0.05 mm, 0.1 mm
and diameter display (0.0005", 0.001", 0.002", 0.005" and diameter display)</td></tr>
<tr><td>Maximum response speed</td><td colspan="4">• Magnescale axes : 60 m/min. (39"/s) (however, 1.8 m/min. during absolute zero point detection)
• GA axes : 60 m/min. (39"/s)
• Digiruler axes : 300 m/min. (196"/s)</td></tr>
<tr><td>Alarm display</td><td colspan="4">1. Temporaty power failure
2. Scale disconnected or scale movement speed faster than the maximum response speed
3. Error in stored data</td></tr>
<tr><td>Reset</td><td colspan="4">Resettable with key switch control or external reset.</td></tr>
<tr><td>Preset</td><td colspan="4">Preset with key switch control.</td></tr>
<tr><td>Recall</td><td colspan="4">Recall of the data stored by Preset with key switch control.</td></tr>
<tr><td>Datum point memory</td><td colspan="4">Datum point can be set with key switch control.</td></tr>
<tr><td>ABS/INC conversion</td><td colspan="4">With the datum point set at any point on the scale, the absolute distance from the datum point can be displayed while machining in the INC mode.</td></tr>
<tr><td>Halving</td><td colspan="4">When the INC mode display is selected, the displayed value can be halved with
key and switch operations.</td></tr>
<tr><td>Bolt hole circle</td><td>—</td><td colspan="2">The cutting point (division point) coordinates can be displayed around the edge of a circle centering on the desired position by entering the diameter and number of divisions. Angle calculations are performed in 0.001° units. However, 0.001° units are calculated by linear interpolation using the 0.01° unit values.</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Simple R cutting</td><td>—</td><td colspan="2">The cutting point coordinates for simple R cutting can be displayed by entering the radius R, tool bore and feed angle.</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Absolute zero point detection/Offset absolute zero point</td><td colspan="4">Combined with a scale with an absolute zero point, the datum point can be relocated by detecting the absolute zero point.</td></tr>
<tr><td>Touch sensor</td><td colspan="3">Combined with the touch sensor (option), the datum plane can be detected, etc.
1. Hold function 2. Load function 3. Centering function</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Hold</td><td colspan="3">—</td><td>The displayed value can be held and the tool coordinate entered with key switch control.</td></tr>
<tr><td>Tool coordinate</td><td colspan="3">—</td><td>9 points</td></tr>
<tr><td>Addition</td><td colspan="3">—</td><td>2-axis addition display is possible.</td></tr>
<tr><td>Data storage</td><td colspan="4">The value displayed before the power was turned off and the preset data are stored. (uses nonvolatile memory)</td></tr>
<tr><td>Machine error compensation</td><td colspan="4">When the table moves a certain distance, a unit of compensation value is added or subtracted for linear compensation. 256 different compensation amounts are available. Compensation amount: Max. ±600 µm/m (±0.0006 inch/inch)</td></tr>
<tr><td>In/mm conversion</td><td colspan="4">The displayed value is converted between inch and millimeter with a switch.</td></tr>
<tr><td>Power voltage</td><td colspan="4">∼100 to 230 V ±10% (50/60 Hz)</td></tr>
<tr><td>Power consumption</td><td colspan="4">Max. 35 VA</td></tr>
<tr><td>Operating environment</td><td colspan="4">• Operating guaranteed temperature and humidity range:
0 to 40°C (32 to 104°F), (See P.69 for the humidity.)
• Storage temperature and humidity range:
–20 to 60°C (–4 to 140°F), 20 to 90%RH (non-condensating)
• Operating guaranteed pressure : 860 to 1060 hPa
• Installation categories : II
• Pollution degree : 2</td></tr>
</table>

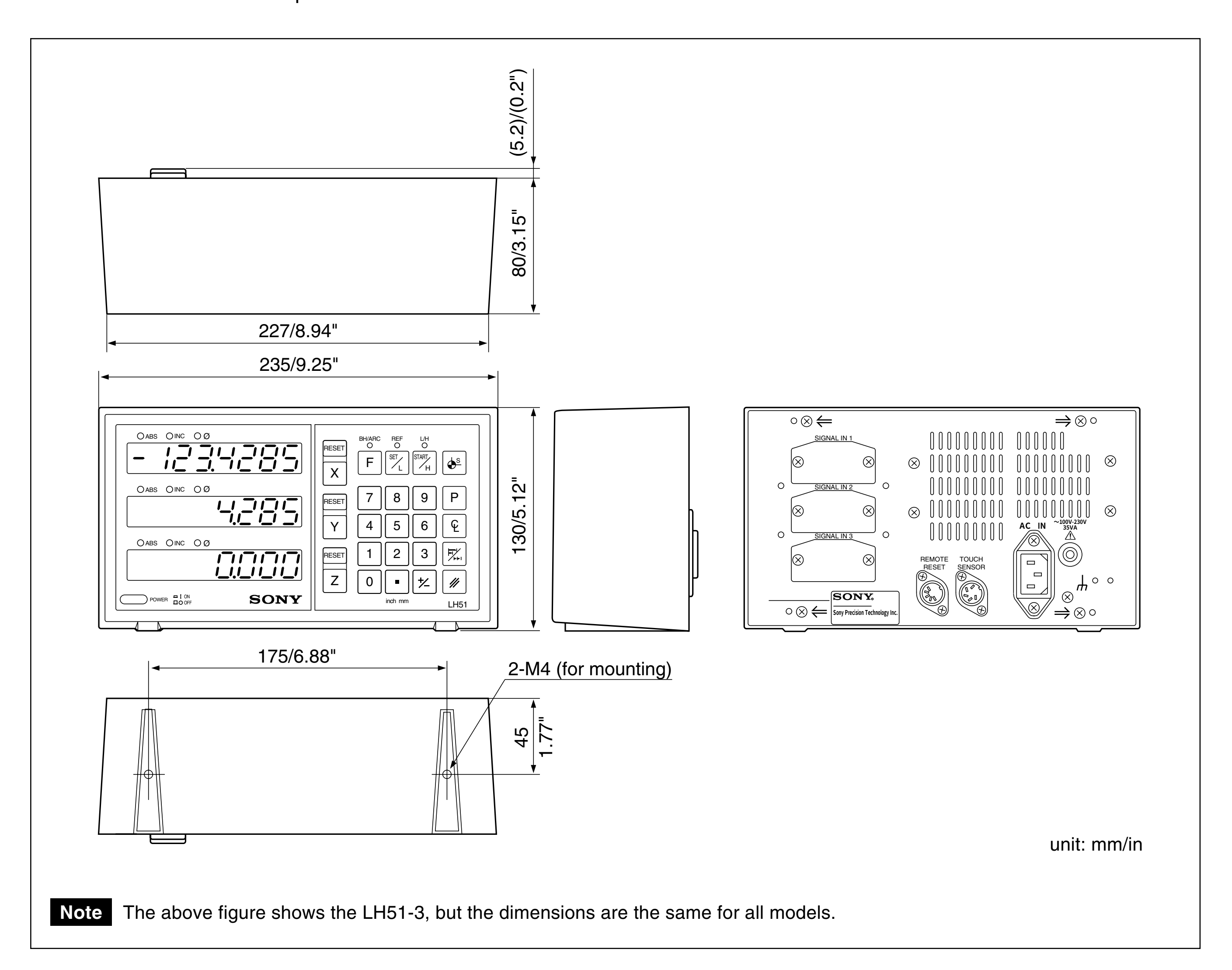
Item \ Model	LH51-1	LH51-2	LH51-3	LH52-3
Outside dimensions	235 mm (W) × 80 mm (D) × 130 mm (H) / 9.25" × 3.15" × 5.12"			
Mass	Approx. 1.6 kg / 3.5 Lbs			
Accessories	Power cord ...... 1 set Ground wire ...... 1 pc. Remote reset connector ...... 1 pc. Dust caps ...... 2 pcs. ⊕ M4 × 16 screws ...... 2 pcs. Instruction manual ...... 1 set			Power cord ...... 1 set Ground wire ...... 1 pc. Remote reset connector ...... 1 pc. Dust cap ...... 1 pc. ⊕ M4 × 16 screws ...... 2 pcs. Tool No. labels ...... 1 set Instruction manual ...... 1 set

Guaranteed operating humidity range



11. Dimensions

Specifications and appearances of the products are subject to change for improvement without prior notice.



Note The above figure shows the LH51-3, but the dimensions are the same for all models.

Inhaltsverzeichinis

1. Die Einleitung

Diese Positionieranzeigeeinheit bietet die folgenden Vorzüge:
- **Verkürzung der Positionierungszeit**
- **Verbesserung der Meßgenauigkeit**

Lesen Sie diese Anleitung bitte aufmerksam und vollständig durch, um sich mit den Funktionen und dem Betrieb des Geräts gut vertraut zu machen, und heben Sie die Anleitung danach zum späteren Nachlesen griffbereit auf.

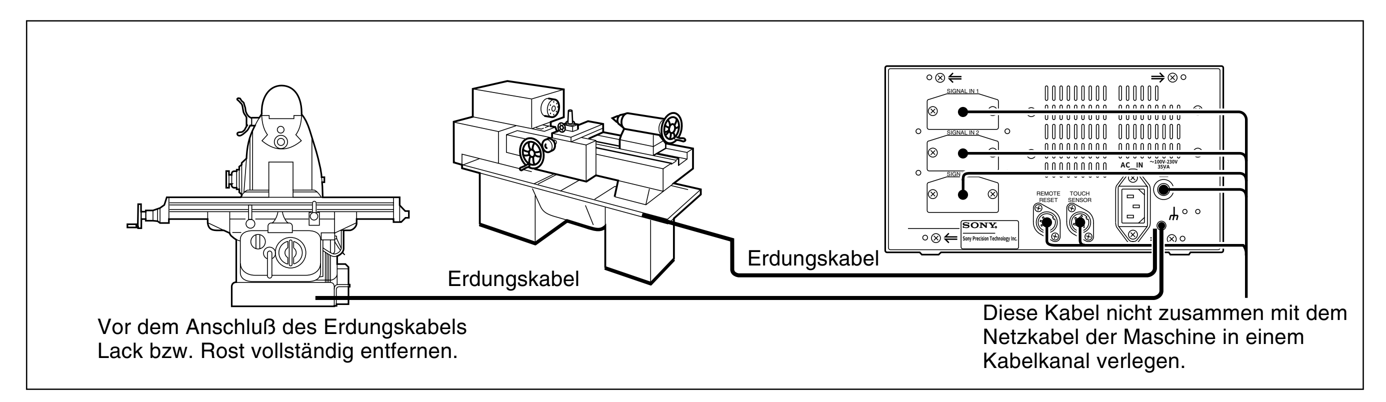
1-1. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Beim Einsatz von Geräten von Sony Precision Technology Inc. sind die folgenden allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen zusätzlich zu den in der vorliegenden Anleitung jeweils speziell angegebenen Warnhinweisen zu beachten, um einen korrekten Einsatz des Geräts zu gewährleisten.

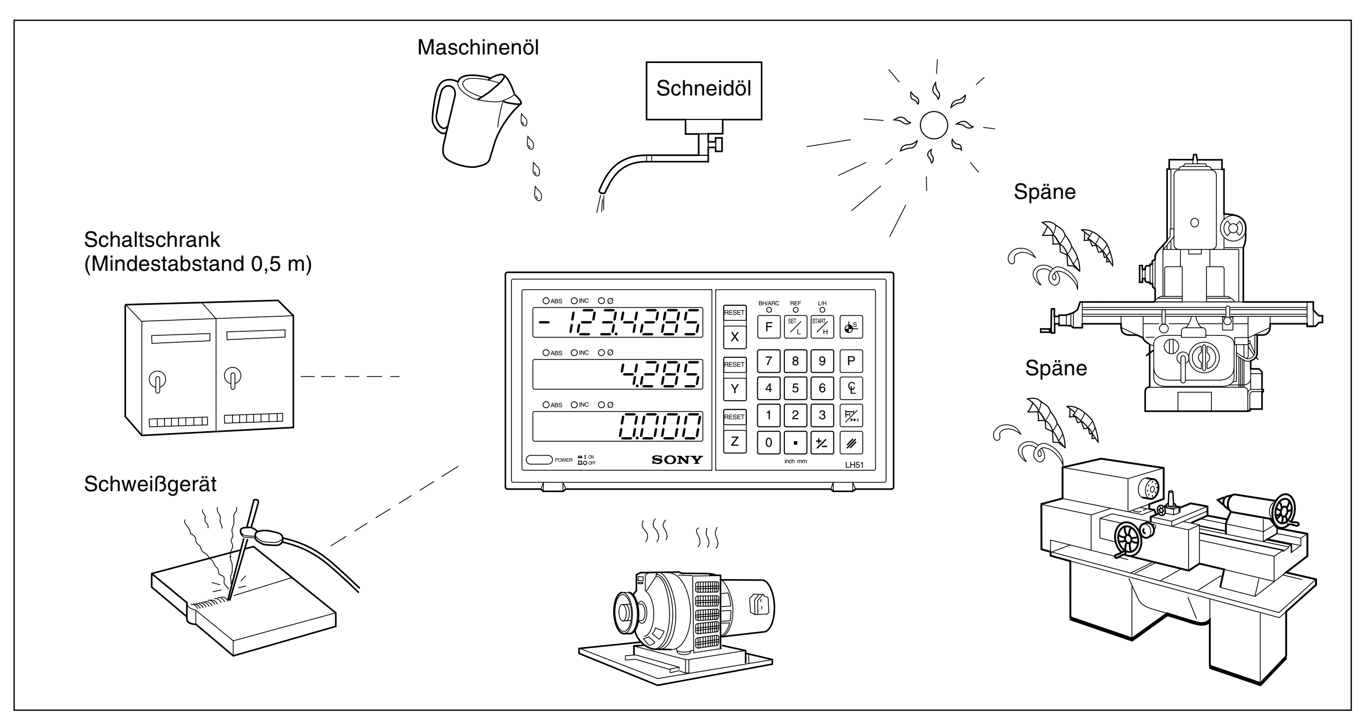
- Vor und während des Betriebs sicherstellen, daß das Gerät korrekt funktioniert.
- Geeignete Sicherheitsvorkehrungen zur Vermeidung von Schäden für den Fall ergreifen, daß am Gerät eine Störung auftritt.
- Wird das Gerät außerhalb der angegebenen Spezifikationen und Einsatzzwecke verwendet oder werden am Gerät Änderungen vorgenommen, kann keine Garantie für Funktion und Leistung übernommen werden.
- Beim Einsatz des Geräts mit einem anderen nicht empfohlenen Gerät werden u.U. je nach Betriebsbedingungen die in der vorliegenden Anleitung aufgeführten optimalen Funktionen und Leistungen nicht erreicht. Daher die Kompatibilität im voraus gründlich prüfen.

1-2. Betriebshinweise

- Kopfverbindungskabel, Netzkabel usw. nicht zusammen mit dem Netzkabel der Maschine in einem Kabelkanal verlegen.
- Zur Stromversorgung eine normale Netzbuchse verwenden.
- Das Erdungskabel an der Maschine mit dem mitgelieferten Erdungskabel anschließen. Sicherstellen, daß die Maschine geerdet ist.



- Die Anzeigeeinheit in einem Abstand von mindestens 0,5 m von Hochspannungsquellen, Starkstromquellen, Leistungsrelais usw. aufstellen.
- Bei der Installation der Anzeigeeinheit Aufstellorte meiden, an denen sie Spänen, Schneidöl oder Maschinenöl ausgesetzt ist. Ist dies nicht vermeidbar, entsprechende Gegenmaßnahmen ergreifen.
- An der Anzeigeeinheit nicht direkt eine Kunststoffabdeckung anbringen; die Anzeigeeinheit nicht in einen geschlossenen Behälter stellen.
- Die Umgebungstemperatur muß im Bereich zwischen 0 bis 40°C liegen. Direkte Sonneneinstrahlung, Warm- und Heißluft vermeiden.



- Ist die Netzspannung zu gering, leuchtet die Anzeigeeinheit u.U. selbst nach Einschalten des Netzschalters nicht.
  Sicherstellen, daß die Netzspannung im angegebenen Bereich liegt.
- Bei einer vorübergehenden Unterbrechung der Stromzufuhr oder einem kurzzeitigen Absinken der Spannung unter den Normalwert kommt es u.U. zur Ausgabe eines Alarms oder zu einer Störung.
- Die Displayeinheit nur in geschlossenen Räumen verwenden.

2. Merkmale

• LH51 und LH52

Wählbare kleinste anzeigeeinheit

Abhängig vom angeschlossenen Maßstab kann die kleinste Anzeigeeinheit unter den folgenden ausgewählt werden.

Magnescale-Achsen : 0,0005 mm, 0,001 mm, 0,005 mm, 0,01 und Durchmesseranzeige
GA-Achsen : 0,005 mm, 0,01 mm und Durchmesser
Digiruler-Achsen : 0,01 mm, 0,02 mm, 0,05 mm, 0,1 mm und Durchmesseranzeige

Werkzeugmaschinenfehlerkorrektur

Die LH51/52 korrigiert die Fehler, die sich aus Neigung bzw. Durchbiegung der Wekzeugmaschine ergeben und zeigt die tatsächliche Maschinenverschiebung an. Dadurch stimmt der Anzeigewert mit der tatsächlichen Verschiebung des Werkstücks überein, so daß sowohl bei Positionierung als auch Bearbeitung eine hohe Genauigkeit erzielt wird, die sich jeterzeit wiederholen läßt.

Datenspeicherfunktion

Die angezeigten sowie die voreingestellten Daten werden automatisch gespeichert. Die Daten gehen daher selbst beim Ausschalten des Geräts oder bei einem Stromausfall nicht verloren.

• LH51 (Anzeigeeinheit für fräsanwendungen)

Schraubenloch-kreisfunktion (nur 2- oder 3-achsige anzeige)

Die Positionen der Schraubenbohrungen werden durch Eingabe des Mittelpunktes, des Durchmessers und der Anzahl der Löcher berechnet und angezeigt.

Einfache R-Schnittfunktionen (nur 2- oder 3-achsige Anzeige)

Die Bogen-Schnittpositionen werden durch Eingabe des Mittelpunktes und des Bogenradius, des Werzeug-Bohrungsdurchmessers, des Vorschubwinkels und anderer Daten berechnet und angezeigt.

Meßtaster

Der Meßtaster (Sonderzubehör) dient zur Einstellung des Bezugspunkts und zur Vermessung des Werkstücks.

• LH52 (Anzeigeeinheit für drehmaschinen-anwendungen)

Funktionen für drehmaschinen

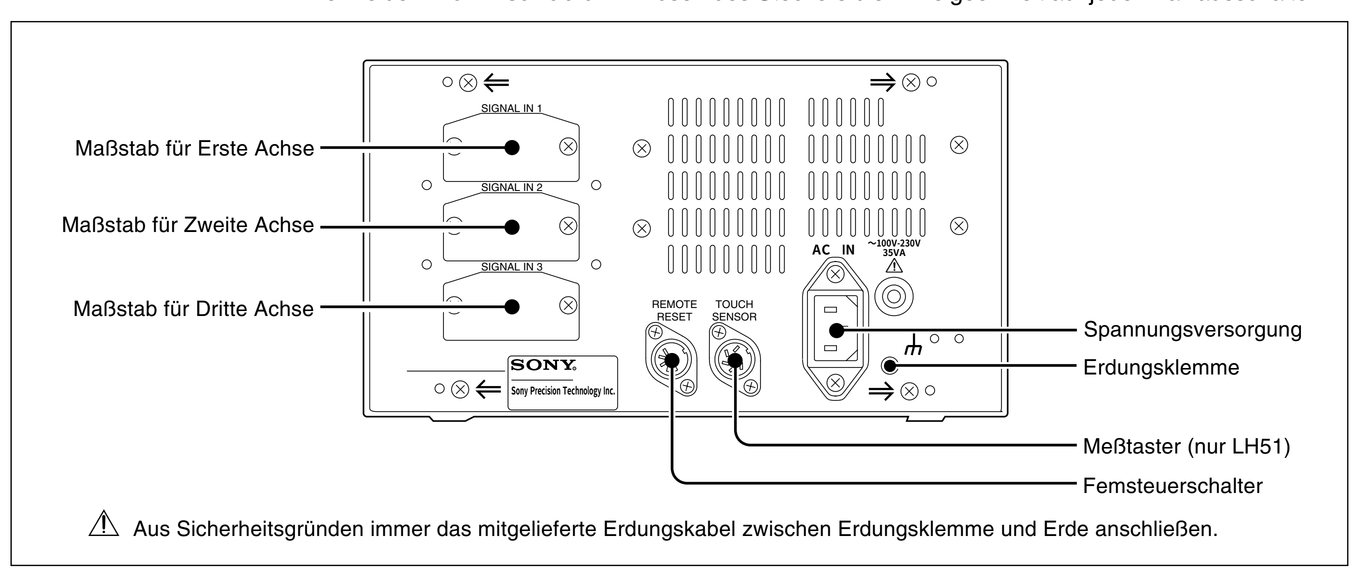
Werkzeugkoordinatenfunktion
Neun Koordinaten können als Werkzeugkoordinaten eingestellt werden. Die Koordinaten jedes Schneidwerkzeugs können anhand der Werkzeugnummer wieder aufgerufen werden.

Addierfunktion
Die Summe der Meßwerte des Maßstabs am Schneidwerkzeughalter und des Maßstads auf dem Schlitten kann zur Angabe der genauen Schneidkantenposition des Werkzeugs angezeigt werden.

3. Installation

3-1. Kabelanschluss

Die Verbindungskabel an feststehenden Teilen befestigen, um ein versehentliches Lösen zu vermeiden. Vor Anschluß bzw. Lösen des Steckers die Anzeigeeinheit auf jeden Fall ausschalten.



⚠ Aus Sicherheitsgründen immer das mitgelieferte Erdungskabel zwischen Erdungsklemme und Erde anschließen.

Beispiel : Anschluß des LH52

Z1-Achse

Z2-Achse

X-Achse

An AC-Steckdose – AC100 bis 120 V
order – AC220 bis 230 V

Erdungskabel

Schalter für Femrückstellung
X-Achse

Geschirmtes Kabel

Z-Achse

Achtung

Die mitgelieferte Staubdeckung am unverwendeten Stecker anbringen.

Deutsch

Vorsichtsmaßnahmen zum Anschluß

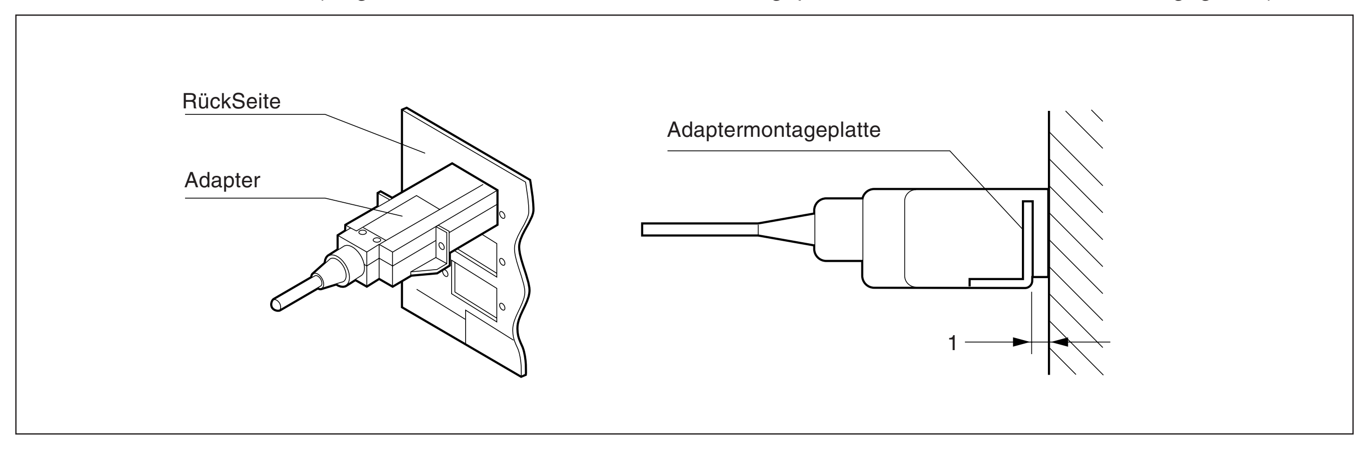
Diese Vorsichtmaßnahmen sind zum Anschluß von dem Maßstab an das Anzeigegerät.

Anweisung zum Anschlufl des Kabels
Wegen der Verwendung von einem Präzisionssteckverbinder für das Anzeigegerät, beachten Sie die folgende Vorsichtsmaßnahmen für den Anschluß

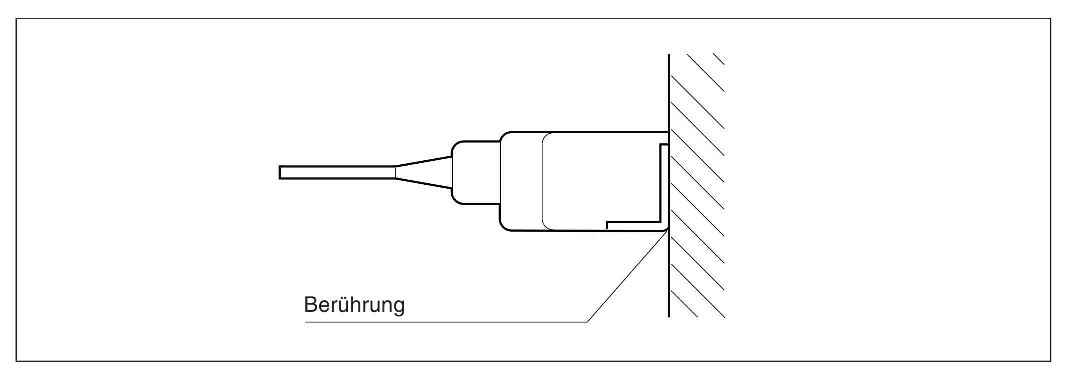
Deutsch

1 Entfernen Sie die zwei Schrauben, mit denen die Anschlußabdeckung auf der Rückseite der Anzeigeeinheit befestigt ist, und nehmen Sie dann die Abdeckung ab.

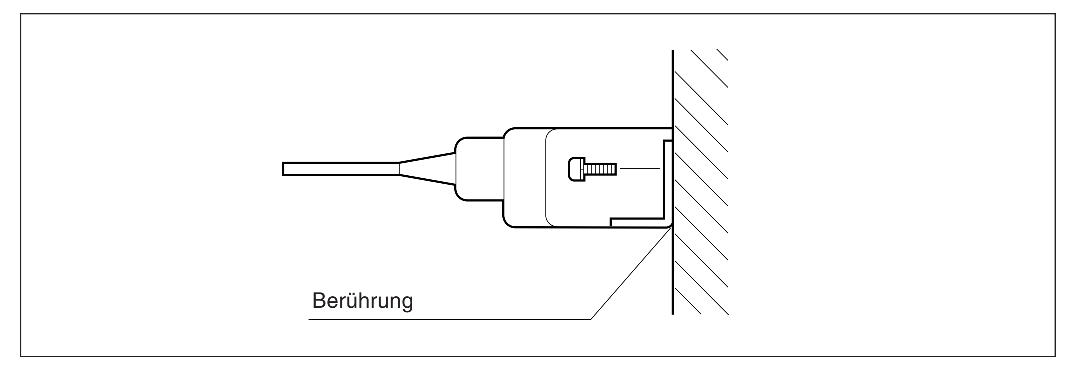
2 Stecken Sie den Adapter vorsichtsmäßig in dem Eingang des Anzeigegeräts (Ungefähr 1 mm Abstand zwischen Montageplatte und die Rückseite des Anzeigegeräts)



3 Drücken Sie den Adapter (ungefähr 1 mm) bis die Montageplatte die Rückseite des Anzeigegeräts berührt.



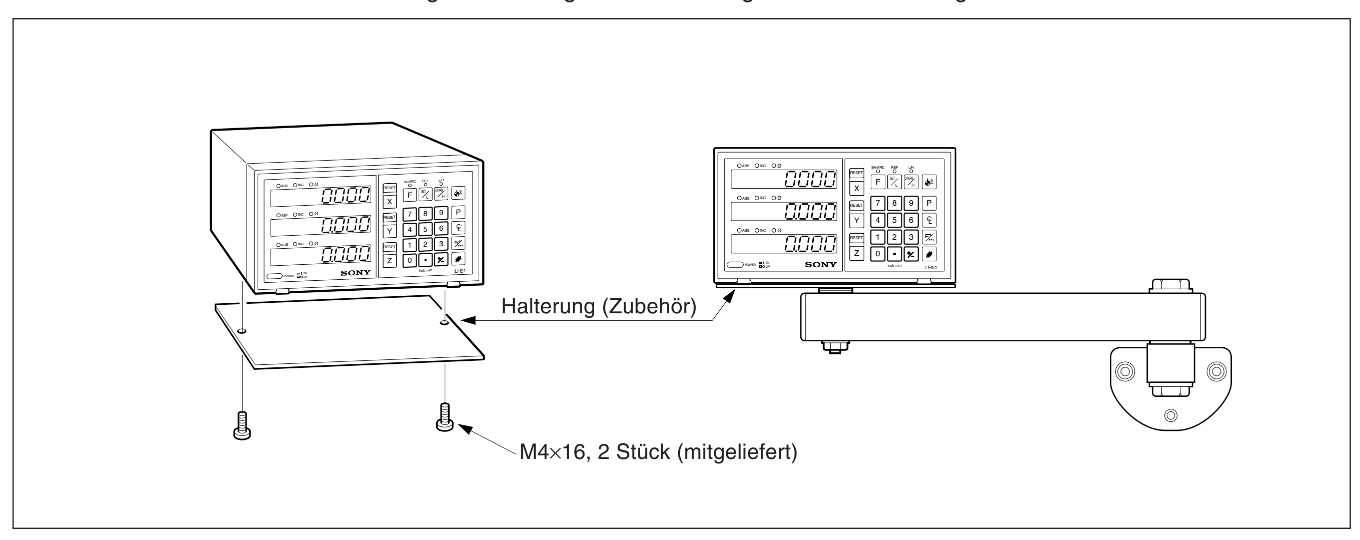
4 Befestigen Sie die Montageplatte mit den im obigen Schritt “1” entfernten Schrauben.



5 Schalten Sie das Anzeigegerät an und vergewissern Sie sich über eine gute Funktionierung.

3-2. Montage der Anzeigeeinheit

Zur Montage der Anzeigeeinheit die mitgelieferten Halterungen und Schrauben verwenden.

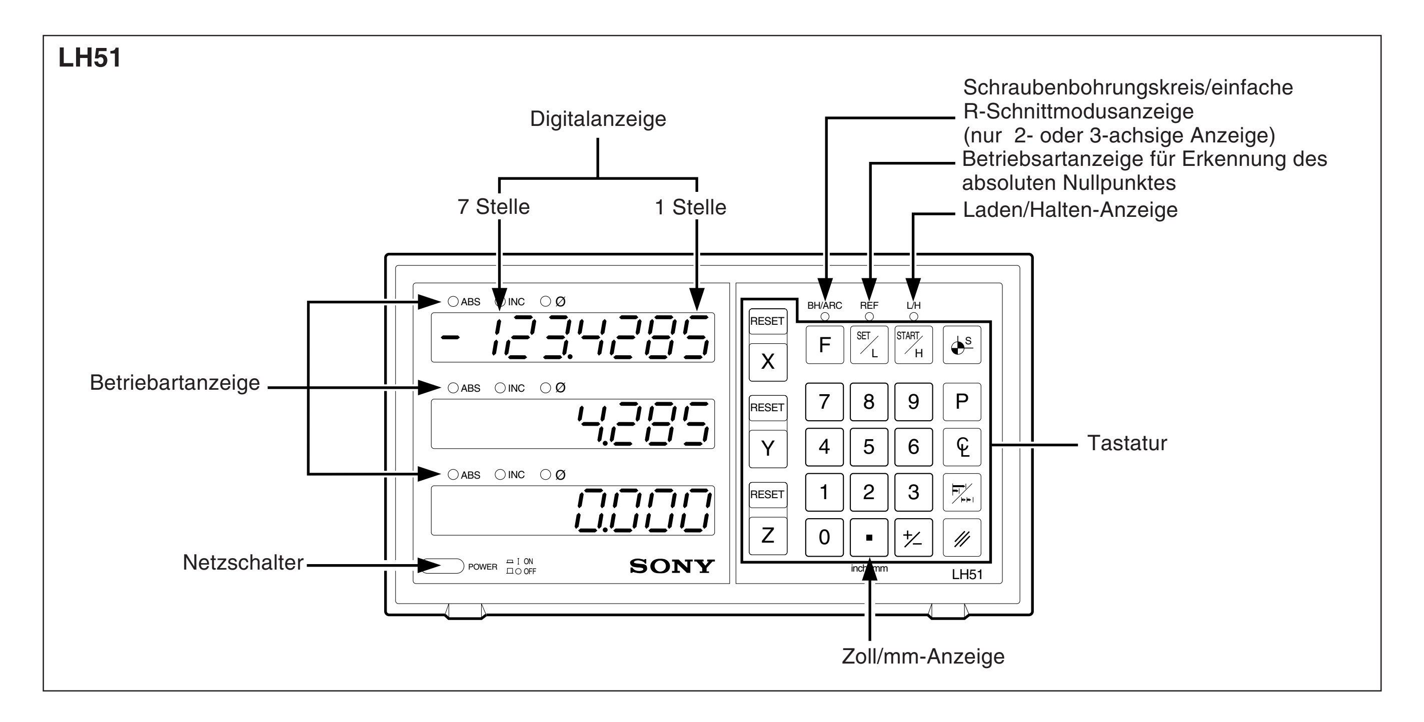


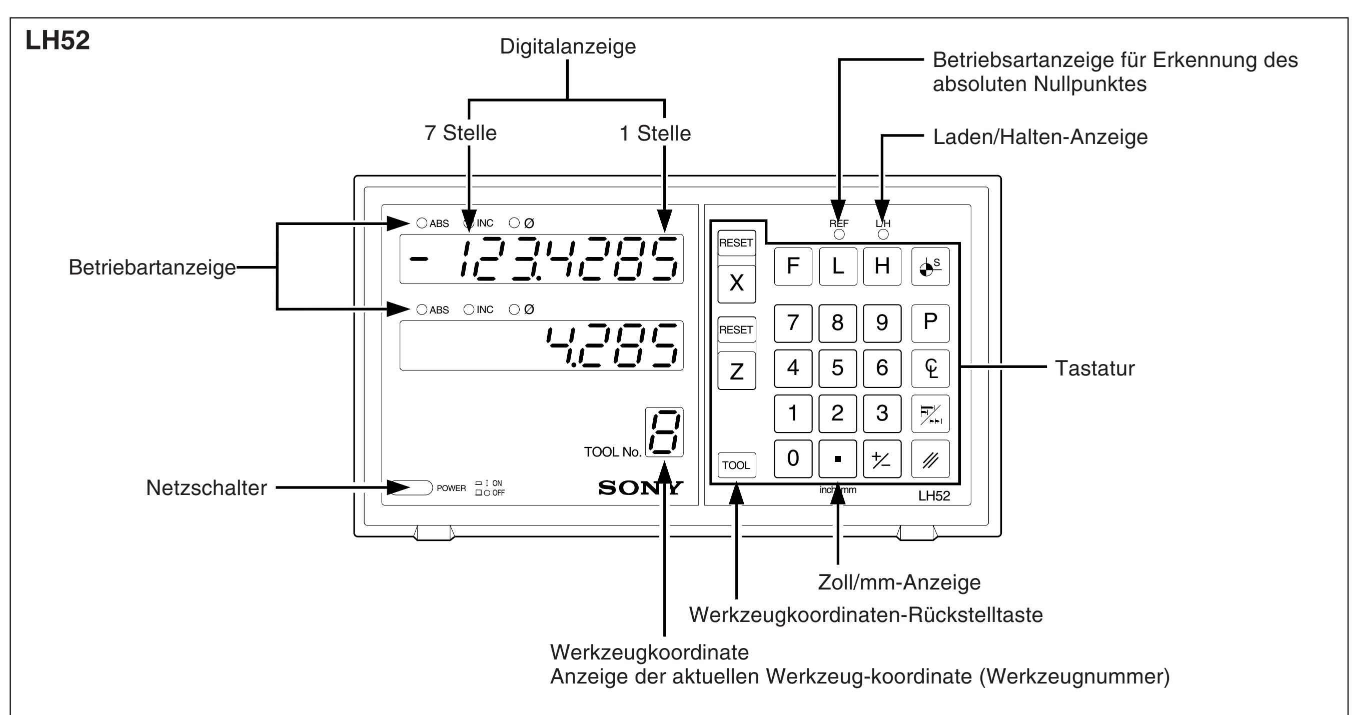
Achtung

Sicherstellen, daß zur Montage die mitgelieferten Schrauben verwendet werden, da durch zu große Schrauben die innenliegenden Schaltungen beschädigt werden können.

4. Teilebezeichnungen und -Funktionen

4-1. Fronttafel





Teilebezeichnung	Funktion
Netzschalter	Zum Einschalten des Geräts drücken. Nach dem Drücken erscheint “SONY”. Zum Ausschalten des Geräts die Taste erneut drücken.

4-2. Tastatur

• LH51 und LH52 tasten

Rückstell und löschtaste

Teilebezeichnung	Funktion
RESET Rückstelltaste	Durch Drücken der Taste wird der Anzeigewert auf Null zurückgestellt.
/// Löschtaste	1. Durch Drücken der Taste wird der für die entsprechende Achse eingestellte Wert gelöscht. 2. Durch Drücken der Taste wird der gehaltene Speicherwert gelöscht und der aktuelle Wert wieder angezeigt.

Eingabe des bezugspunkts

Teilebezeichnung	Funktion
Halbierungstaste	1. Bei gewählter Betriebsart INC wird der Anzeigewert halbiert. 2. Die Anzeige des Meßtasterhaltewerts wirt gelöscht,unt die aktuellePosition vom Werkstückmittelpunkt wird angezeiqt. (nur LH51)
S Taste für Bezugspunkteinstellung	Durch Drücken der Taste wird der Bezugspunkt festgelegt.

Wahl der betriebsachse und voreinstellung von werten

Teilebezeichnung	Funktion
X Y Z Achsenwahltaste	Eine der Tasten drücken, um die Betriebsachse festzulegen. Dann die Befehle für die eingestellte Achse eingeben.
0 ~ 9 . Zahlentasten	Zur Einstellung der gewünschten Werte und des Dezimalpunkts.
+/– Polaritätswahlschalter	Diese Taste vor Eingabe eines Zahlenwerts drücken, um einen Wert mit negativer Polarität (Negativwert) einzugeben.
P Voreinstellungstaste	Druch Drücken dieser Taste wird der voreingestellte Wert angezeigt. Wird kein neuer Wert eingegeben, wird der letzte Voreinstellwert angezeigt.
Anzeigemodus-wahltaste	Dient zum Umschalten zwischen Absolutwert-(ABS) und Inkrementalwertanzeige (INC).

• LH51-tasten

Teilebezeichnung	Funktion
F Funktionstaste	Dient zur Wahl der Schraubenlochkreis/ einfachen R-Schnitt-Betriebsart oder zur Erkennungs-Betriebsart des absoluten Nullpunkts. Wenn diese Taste gedrückt wird, erfolgt die Umschaltung der Betriebsart in der Reihenfolge Schraubenbohrungskreis/ einfacher R-Schnitt-Betriebsart, Erkennungs-Betriebsart des absoluten Nullpunkts und Kantentaster-Betriebsart
SET/L (L für 1-achsige Anzeige) Funktionseinstelltaste/ LOAD-Taste	1. Dient zum Starten der Zählung, wenn der Kantentaster die Bezugsebene berührt oder den absoluten Nullpunkt des Maßstabs durchläuft. 2. Dient zur Durchführung verschiedener Einstellungen in der Schraubenbohrungskreis/ einfachen R-Schnitt-Betriebsart.
START/H (H für 1-achsige Anzeige) Ausführungstaste/ HOLD-Taste	1. Dient zum Halten des Anzeigewertes, sobald der Kantentaster die Bezugsebene berührt oder den absoluten Nullpunkt des Maßstabs durchläuft. 2. Dient zum Speichern des gehaltenen Anzeigewerts im Speicher oder zum Freigeben der Halteanzeige, um den gegenwärtigen Wert in der Erkennungs-Betriebsart des absoluten Nullpunkts anzuzeigen. 3. Dient zum Starten der Bearbeitung in der Schraubenbohrungskreis/ einfachen R-Schnitt-Betriebsart.

Deutsch

- **LH52-tasten**

Teilebezeichnung	Funktion
F Funktionstaste	Dient zur Wahl der Erkennungs-Betriebsart des absoluten Nullpunkts. Wenn diese Taste erneut gedrückt wird, erfolgt die Umschaltung auf die ursprüngliche Betriebsart.
L LOAD-Taste	Dient zum Starten der Zählung, wenn der absolute Nullpunkt des Maßstabs in der Erkennungs-Betriebsart des absoluten Nullpunkts durchlaufen wird.
H HOLD-Taste	1. Dient zum Halten des Anzeigewertes und zur Eingabe der Werkzeugkoordinaten. 2. Dient zum Speichern des gehaltenen Anzeigewerts im Speicher oder zum Freigeben der Halteanzeige, um den gegenwärtigen Wert in der Erkennungs-Betriebsart des absoluten Nullpunkts anzuzeigen.
TOOL Werkzeugkoordinaten-Wechseltaste	Dient zum Wechseln der Werkzeugkoordinaten (Werkzeug-Nr.).

4-3. Anzeige der gegenwärtigen Position und Betriebsarten-Anzeigen

Teilebezeichnung	Funktion
■ Wahltaste für Zoll-/ metrisches System	Durch Drücken dieser Taste wird das Zollsystem bzw. das metrische System (in Millimetern) für die Anzeige festgelegt.
123.6780 Digitalanzeige	Anzeige eines positiven oder negativen siebenstelligen Werts für jede Achse, wobei führende Nullen unterdrückt werden. Bei Auftreten einer Störung dient die Anzeige auch zur Alarmausgabe.
Betriebsartanzeigen	**ABS** Zeigt an, daß der Absolutwertmodus eingestellt ist. Anzeige des Abstands zwischen der aktuellen Position und dem voreingestellten Bezugspunkt. ABS wird auch bei der Festlegung des Bezugspunkts angezeigt. **INC** Anzeige für Einstellung des Inkrementalwertsmodus. In dieser Betriebsart wird die Inkrementalwertpositionierung mit der RESET Taste und der Voreinstellungstaste P vorgenommen. ø Zeigt an, daß die Auflösung auf die Durchmesseranzeigebetriebsart eingestellt ist.

5. Betrieb

Vorsichtsmaßnahmen beim betrieb

1) Bei Auftreten einer Störung werden anstelle der Zahlen Buchstaben zur Alarmanzeige angezeigt (siehe “ 8. Alarmanzeigen ” auf Seite 134).
   Bei Erscheinen einer Alarmanzeige die Rückstelltaste RESET für die entsprechende Achse drücken und die gewünschte Funktion wiederholen.
2) Werden gleichzeitig mehrere Bedienungstasten gedrückt, kommt es zu einer Störung.
3) Sicherstellen, daß die niederwertigste Stelle eines eingestellten Wertes zur gewählten Auflösung paßt.

5-1. Anfangseins Tellungen

Deutsch

Vor der Inbetriebnahme müssen die folgenden Anfangseinstellungen ausge führt werden:

Position der Anfangseinstellung	Modell	
	LH51	LH52
5-1-1. Einstellung von Auflösung und Polarität	○	○
5-1-2. Einstellung der kleinsten Anzeigeeinheit	○	○
5-1-3. Einstellung der Linearen Korrektur	○	○
5-1-4. Einstellung des Abstandes vom absoluten Nullpunkt des Maßstabs zum Schnittbezugspunkt	○	○
5-1-5. Löschung des absoluten Nullpunkts	○	○
5-1-6. Einstellung des Meßtaster-Radius (nur LH51)	○	—
5-1-7. Einstellung der zusätzlichen Anzeige-Btriebsart (nur LH52)	—	○
5-1-8. Wahl des absoluten Nullpunkts des Maßstabs (nur LH52)	—	○

- Die mit einem Bindestrich (—) markierten Positionen kennzeichnen nicht erforderliche Anfangseinstellungen für das betreffende Modell. Diese Positionen werden automatisch gelöscht und können nicht gewählt werden.
  Die mit einem Kreis (○) gekennzeichneten Positionen kennzeichnen die erforderlichen Anfangseinstellungen für das jeweilige Modell.
- Nicht benötigte Anfangseinstellungen durch Drücken eines Achsenwahlschalters überspringen, um mit der nächsten Einstellung fortzufahren.Nach der Beendigung der Anfangseinstellungen die Taste RESET drücken. Dadurch erscheint der Wert, der zuletzt vor dem Abschalten des Geräts angezeigt wurde, auf der Anzeige, und die Einheit wird auf die Meßbetriebsart eingestellt.
- Wird die Taste RESET an einer beliebigen Stelle während der Anfangseintellung gedrückt, erscheint der Wert, der zuletzt beim Abschalten des Geräts angezeigt wurde, wieder auf der Anzeige, und die Einheit wird auf die Meßbetriebsart eingestellt. Um in den Ersteinstellungsmodus zurückzukehren, das Gerät abschalten und die oben angegebenen Schritte wiederholen.
- Die Ersteinstellungen werden selbst bei Abschalten des Geräts gespeichert. Sie sind daher unr notwendig, wenn das System neu installiert oder eine andere Einstellung gewünscht wird.

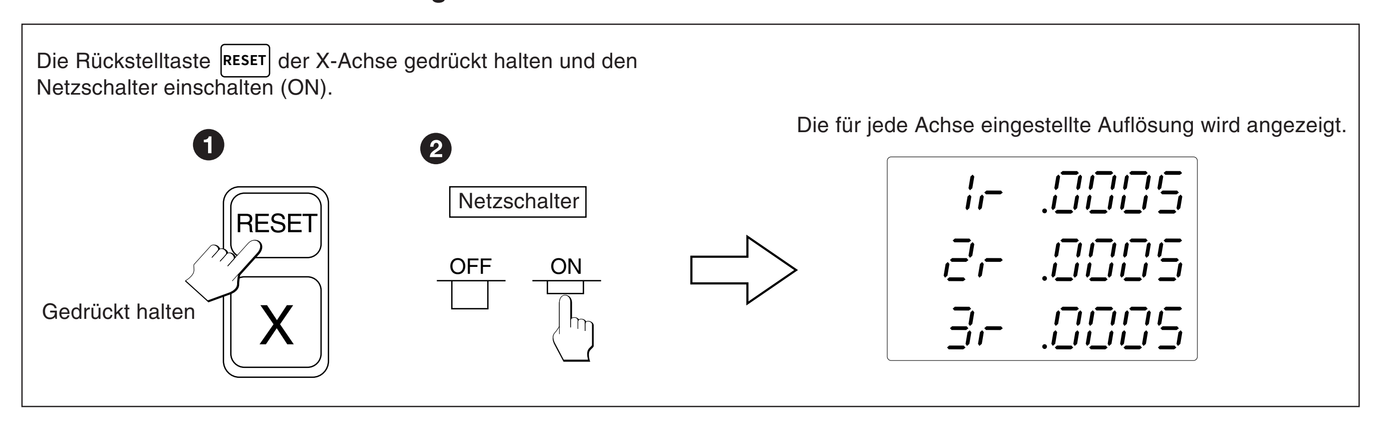
- Bei den Anfangseinstellungen werden mit den Achsen-Wahltasten folgende Anzeigen aufgerufen:

Angeschiossener Maßstab	LH51		LH52		Anzeige
	Achse	Achsen-Wahitaste	Achse	Achsen-Wahitaste	
Anschluß 1 angeschlossene Achse	X-Achse	X	X-Achse	X	1Cn. 1r. 1LC
Anschluß 2 angeschlossene Achse	Y-Achse	Y	Z_1-Achse	Z	2Cn.2r.2LC
Anschluß 3 angeschlossene Achse	Z-Achse	Z	Z_2-Achse	TOOL	3Cn.3r.3LC

Achtung

Die Anfangseinstellungen für die Z_2-Achse werden nach Drücken der TOOL -Taste ausgeführt. (Die eingestelllten Daten werden auf der Z-Achsen-Anzeige gegeben.)

Zum aktivieren des ersteinstellungsmodus



Sofern nicht anders angegeben, treffen die folgenden Beschreibungen auf alle Achsen zu. Aus diesem Grunde werden nur die Einstellungen für die erste Achse beschrieben.
Die zweite und dritte Achse sind auf dieselbe Weise einzustellen.

Achtung

Wenn sich der Typ der Maßstabs-Achse ändert, wird diese Betriebsart zwangsweise gewählt, ohne daß es erforderlich wäre, eine Achsenwahltasten zu drücken.

5-1-1. Einstellung von Auflösung und Polarität

- Die Auflösungs- und Polaritätseinstellungs-Betriebsart durch einen Druck auf die X-Achsen-Wahltaste wählen, wenn die Anzeige so erscheint, wie in 5-1. dargestellt.
- Anzeige eine Minuszeichens "–" bedeutet, daß die Polarität umgekehrt ist.
- Die Auflösung und Polarität kann mit der [0]-Taste oder [+/-]-Taste eingestellt und verändert werden.
- Die Auflösung wird automatisch bei Magnescale, GA- oder Digiruler-Achsen eingestellt, so daß in diesen Fällen nur eine Polaritätseinstellung erforderlich ist.
  Bei Magnescale-Achsen wird die Skalenauflösung automatisch auf 0,0005 mm eingestellt.
  Bei GA-Achsen wird die Skalenauflösung automatisch auf 0,005 mm eingestellt.
  Bei Digiruler-Achsen wird die Skalenauflösung automatisch auf 0,01 mm eingestellt.

Deutsch

Beispiel: Eingabe für die erste Achse (Magnescale-Achse)

Vorgehensweise		Anzeige
X	Die Eingabe an die erste Achse wählen. Die Auflösung wird automatisch auf 0,0005 mm eingestellt.	1Cn.0005
0	Die Taste [0] zur Umkehrung der Polarität drücken.	- 1Cn.0005

- Wenn Sie andere Maßstäbe unter Verwendung des DZ51 anschließen, kann die Skalenauflösung zwischen 0,0001 mm, 0,0005 mm, 0,001 mm, 0,005 mm, 0,01 mm, 0,025 mm, 0,05 mm und 0,1 mm gewählt werden.
  Passen Sie die Auflösung dem angeschlossenen Maßstab an.

Anzeige	Auflösung
.0001	0.0001 mm
.0005	0.0005 mm
.001	0.001 mm
.005	0.005 mm
.01	0.01 mm
.025	0.025 mm
.05	0.05 mm
.1	0.1 mm

5-1-2. Einstellung der kleinsten Anzeigeeinheit

- Die Auflösungseinstellungsbetriebsart durch Drücken der X-Achsen-Wahltaste einstellen, wenn die Anzeige Abschnitt 5-1-1. entspricht.
- Einstellung und Änderung der Auflösung ist mit der Taste [0] bzw. [+/-] möglich.

Beispiel: Eingabe für die erste Achse

Vorgehensweise		Anzeige
X	Die Eingabe an die erste Achse wählen.	1r .0005
0	Die Taste [0] zur Erhöhung des Werts drücken.	1r .0005 (ø Leuchtet)
+/-	Diese Taste zur Verringerung des Werts drücken.	1r .01 (ø Leuchtet)

- **Magnescale-Achse**

Anzeige (mm-Anzeigelampe leuchtet)	Auflösung
.0005	0.0005 mm
.0005 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.001	0.001 mm
.001 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.005	0.005 mm
.005 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.01	0.01 mm
.01 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø

- **Digiruler-Achse**

Anzeige (mm-Anzeigelampe leuchtet)	Auflösung
.01	0.01 mm
.01(ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.02	0.02 mm
.02 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.05	0.05 mm
.05 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.1	0.1 mm
.1 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø

- **GA-Achse**

Anzeige (mm-Anzeigelampe leuchtet)	Auflösung
.005	0.005 mm
.005 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.01	0.01 mm
.01 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø

Achtung

- ø: Durchmesseranzeige (doppelte Zählung) Der Dezimalpunkt bleibt an derselben Position.
- Für andere Maßstabs-Achsen die kleinste Anzeigeeinheit so wählen, daß sie größer ist als die Auflösung.
  Beispiel) Wenn ein Maßstab mit einer Auflösung von 0,001 mm angeschlossen wird, die kleinste Anzeigeeinheit auf 0,001 mm oder weniger einstellen.

- **Andere Maßstabs-Achsen**

Anzeige (mm-Anzeigelampe leuchtet)	Auflösung
.0001	0.0001 mm
.0001 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.0005	0.0005 mm
.0005 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.001	0.001 mm
.001 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.002	0.002 mm
.002 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.005	0.005 mm
.005 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.01	0.01 mm
.01 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.02	0.02 mm
.02 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.025	0.025 mm
.025 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.05	0.05 mm
.05 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø
.1	0.1 mm
.1 (ø Zoll-Anzeigelampe leuchtet)	ø

5-1-3. Einstellung der Linearen Korrektur

- Nach Schritt 5-1-2. die Achsenwahltaste zur Angabe der Betriebsart für die Linearkorrektureinstellung drücken.
- Zur Einstellung eines der im folgenden aufgeführten linearen Korrekturwerte werden die Zifferntasten und die Taste [P] verwendet.
  Die unteren 3 Stellen des einzustellenden Korrekturwerts werden angezeigt.
- Den linearen Korrekturwert pro Meter wählen, wie unten angegeben.
  256 Einstellungen: ±0,001 mm, ±0,002 mm, ±0,003 mm, ±0,004 mm, ±0,005 mm, ±0,006 mm, ±0,007 mm, ±0,008 mm, ±0,009 mm, ±0,010 mm, ±0,015 mm, ±0,020 mm.... (in Schritten zu 0,005 mm) bis ±0,600 mm.
- Einzelheiten siehe “ 6. Linearkorrektur ”.
  Werksseitig ist das Gerät auf keine Korrektur “LC 000” eingestellt.

Deutsch

Beispiel: Eingabe für die erste Achse

Vorgehensweise		Anzeige
Beispiel: Einstellung des Korrekturwerts bei der ersten Achse auf –0,015 mm.		
[X]	Die Eingabe an die erste Achse einstellen.	1LC 000
[0] [1] [5]	Die Zifferntasten drücken. *	1LC 015
[+/–]	Die Taste [+/–] drücken.	1LC -015
[P]	Die Voreinstellungstaste zur Beendigung der Einstellung drücken.	1LC -015

* Die Einstellung kann nicht erfolgen, wenn mit den Zifferntasten ein nicht für die Linearkorrektur gültiger Wert eingegeben wird.

5-1-4. Einstellung des Abstandes vom absoluten Nullpunkt des Maßstabs zum Schnittbezugspunkt

- Nach der Ausführung von 5-1-3 die Achsen-Wahltaste zur Einstellung des Abstands vom absoluten Nullpunkt des Maßstabs zu einem Bezugspunkt drücken.
- Die Nummerntasten und die Taste P dienen zur Einstellung und Änderung des Abstands vom absoluten Nullpunkt zu einem Bezugspunkt.
- Wird die Anzeigeeinheit LH51/52 als Ersatz für eine andere Anzeigeeinheit verwendet und liegt bereits eine Aufzeichnung des Abstands vor, kann der Abstand anhand des unten angegebenen Verfahrens eingestellt werden.
- Der Abstand wird werksmäßig auf 0,0000 mm eingestellt.

Deutsch

Beispiel: Eingabe für die erste Achse

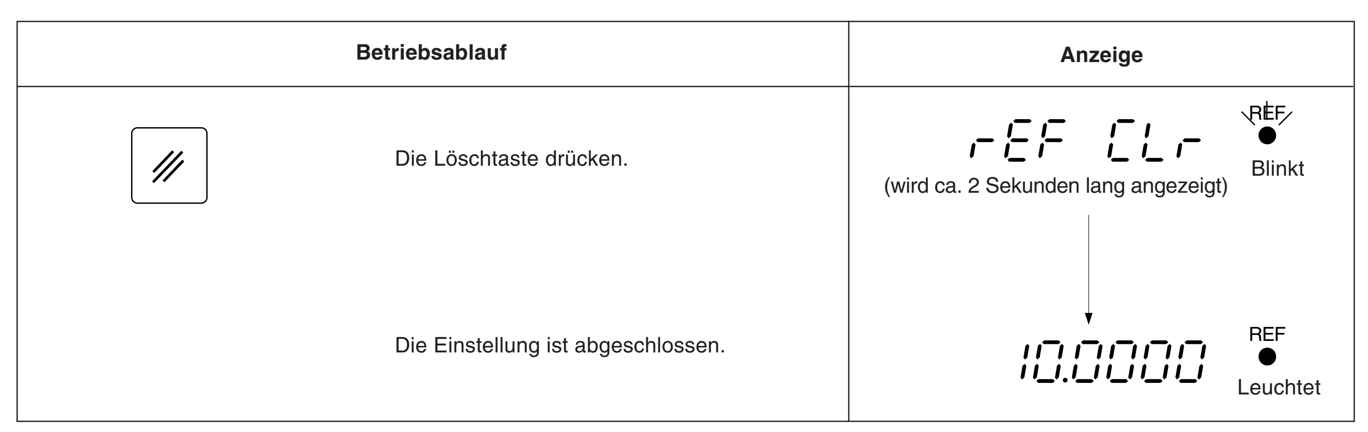
Betriebsablauf		Anzeige
Beispiel: Einstellung des Abstands auf 10 mm.		
X	Die Eingabe für die erste Achse wählen.	ABS, INC leuchtet 0.0000 REF Leuchtet
1 0	Die Zifferntasten drücken.	ABS, INC leuchtet 10._ _ _ _ REF Blinkt
P	Die Voreinstellungstaste zur Beendigung der Einstellung drücken.	ABS, INC erlischt 10.0000 REF Leuchtet

Achtung

- Wenn der Abstand vom absoluten Nullpunkt des Maßstabs zum Bezugspunkt nicht gemessen wurde, ist diese Anfangseinstellung nicht notwendig, da der Abstand automatisch durch Ausführung der in Unterabschnitt 5-7-3. “Einstellung des Bezugspunkts” (Seite 111) dargestellten Operationen gespeichert wird.
- Die zulässigen Zahlen sind je nach der Auflösung unterschiedlich.
  Beispiel:
  Im Falle von 0,0005 mm : -999,9995 bis +999,9995
  Im Falle von 0,01 mm : -99999,99 bis +99999,99
  Falls die Auflösung feiner gemacht wird, nachdem ein großer Wert bei einer groben Auflösung eingegeben worden ist, kommt es zu einer Überlaufalarm-Anzeige für den Versatzwert ΔY.
- Während der Zahleneingabe leuchtet die ABS-und INC auf, und die REF-Anzeige blinkt. Wenn die Voreinstellungstaste zur Überprüfung der Zahl gedrückt wird, erlischt die ABS-und INC, und die REF-Anzeige leuchtet ständig.

5-1-5. Löschung des absoluten Nullpunkts

- Diese Funktion ist notwendig, wenn ein Maßstab mit eingebautem absoluten Nullpunkt ausgewechselt bzw. wiedereingebaut wird.
  Diese Funktion ist in der Regel nicht notwendig, wenn die Einheit zum ersten Mal verwendet wird.
- Wird ein Maßstab mit eingebautem absoluten Nullpunkt ausgewechselt, die folgenden Schritte im Einstellmodus entsprechend Abschnitt 5-1-4. durchführen.



Betriebsablauf		Anzeige
//	Die Löschtaste drücken.	rEF CLr (wird ca. 2 Sekunden lang angezeigt) REF Blinkt
	Die Einstellung ist abgeschlossen.	10.0000 REF Leuchtet

Achtung

Die REF-Anzeige blinkt während der Löschung des absoluten Nullpunkts. Wenn der Löschvorgang beendet ist, leuchtet die REF-Anzeige ständig.

5-1-6. Einstellung des Meßtaster-Radius (nur LH51)

- Nach Schritt 5-1-4. die X-Achsenwahltaste für die Betriebsart zur Einstellung des Meßtasterradius drücken.
- Zur Einstellung und Änderung des Meßtasterradius die Zifferntasten und die Taste [P] verwenden.
- Werksseitig ist der Meßtasterradius auf 5,0000 mm eingestellt.
- Durch die korrekte Einstellung des Meßtasterradius wird die korrekte Anzeige des Referenzpunkts bzw. Meßbereichs im Lade-oder Haltebetrieb mit dem Meßtaster ermöglicht.
- Im folgenden Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

Achtung

Nur bei der ersten Achse ist der Meßtasterradius einstellbar.

Beispiel

Vorgehensweise		Anzeige
Beispiel: Einstellung des Radius auf 10 mm.		
X	Die Eingabe an die erste Achse einstellen	5.0000 (wird ca. 1 Sekunde lang angezeigt)
1 0	Die Zifferntasten drücken.	10.
P	Die Voreinstellungstaste zur Beendigung der Einstellung drücken.	10.0000

5-1-7. Einstellung der zusätzlichen Anzeige-Btriebsart (nur LH52)

Anfangseinstellungsmodus für die Einstellung des Z-Achsen-Addieranzeigemodus nur für Z-Achse

- Nach der in 5-1-4 beschriebenen Einstellung die Achsenwahltaste drücken, um diesens Modus zu wählen.
- Die Einstellung kann mit Hilfe der Taste [0] bzw. [±] geändert werden.

Anzeige bei Einstellung	Angezeigter Wert
Cn-12	Bewegung der zweiten Achse
Cn-13	Bewegung der dritten Achse
Cn-12-13	Addierte Bewegungen der zweiten und dritten Achse

Achtung

- Die Addieranzeige ist nur auf der Z-Achsen-Anzeige möglich.
- Bei der Additionsanzeige ist die kleinste Anzeigeeinheit die größere der kleinsten Anzeigeeinheiten, die durch die angeschlossenen Achsen eingestellt wurden. Bei Doppelzählungsanzeige deshalb immer vorher die Additionsanzeige einstellen.
- Stellen Sie die Anzeige-Betriebsart auf "Cn-12" ein, wenn Sie die Anzeigeeinheit mit 2-Achsen-Eingabe (X-Achse, Z-Achse) verwenden.
- Die Standardeinstellung ist "Cn-12-13". Wenn Sie die dritte Achse nicht benutzen, wählen Sie "Cn-12" . Ein Fehler wird für die Z-Achse angezeigt, falls Sie die Änderung der Einstellung unterlassen.

5-1-8. Wahl des absoluten Nullpunkts des Maßstabs (nur LH52)

- Nur Z-Achsenbetrieb wird durchgeführt.
- Bei 3-Achsen-Eingabe wählen, ob der absolute Nullpunkt der Z_1-Achse oder der Z_2-Achse als absoluter Nullpunkt der Z-Achse verwendet werden soll. (Dadurch wird Fehlbetrieb verhütet, wenn ein absoluter Nullpunkt sowohl für die Z_1- als auch die Z_2-Achse existiert.)
- Nach Beendigung der unter 5-1-7 beschriebenen Operationen die Achsenwahltaste erneut drücken, um die Betriebsart für die Wahl des absoluten Maßstabnullpunkts einzustellen.
- Diese Einstellung ist nur dann gültig, wenn die Additionsanzeige Z_1+Z_2 als Z-Achsen-Anzeige verwendet wird.
  Wenn die Z_1-Achse bzw. die Z_2-Achse einzeln für die Z-Achsen-Anzeige verwendet wird, ist der absolute Nullpunkt der angezeigten Achse gültig. (Wird die Additionsanzeige nicht durch die Achsenadditionseinstellung gewählt, wird diese Einstellung nicht angezeigt.)

Vorgehensweise		Anzeige
Z	Die Z-Achse wählen.	rEF 2 REF ● Blinkt
0 oder +/−	Durch Drücken der Taste 0 oder +/− wird die Achse des absoluten Nullpunkts	rEF 3 REF ● Blinkt

Falls bei Verwendung der Additionsanzeige für die Z-Achse der absolute Nullpunkt nicht korrekt gewählt wird, erfolgt keine Erkennung des absoluten Nullpunkts, selbst wenn der absolute Nullpunkt passiert wird.

Achtung

Nach dem Durchführen der Schritte 5-1-6 oder 5-1-8 immer die X-Achsen-Wahltaste drücken.
I-M OFF oder I-M ON wird angezeigt.
Wenn I-M ON angezeigt wird, die Tasteoder +/− drücken, um I-M OFF auszuführen.

5-1-9. Einstellung der Zoll/mm Umschaltung

- Nach Schritte 5-1-6 und 5-1-8, die X-Achsenwahltaste drücken zur Einstellung der Möglichheid Zoll/mm Umschaltungen durch zu führen.
- Zoll/mm Umschaltung kann aktiviert oder deaktiviert werden mit der Taste 0 oder der Taste +/−.
- Werkseitig ist Zoll/mm Umschaltung aktiviert.

Beispiel

Vorgehensweise		Anzeige
X	Die Eingabe an die erste Achse einstellen.	I-M ON (Zoll/mm Umschaltung ist aktiviert.)
0 oder +/−	Die Taste 0 oder +/− drücken.	I-M OFF (Zoll/mm Umschaltung ist deaktiviert.)
	Die Taste 0 oder +/− nog einmal drücken um zurück zu gehen.	I-M ON (Zoll/mm Umschaltung ist aktiviert.)

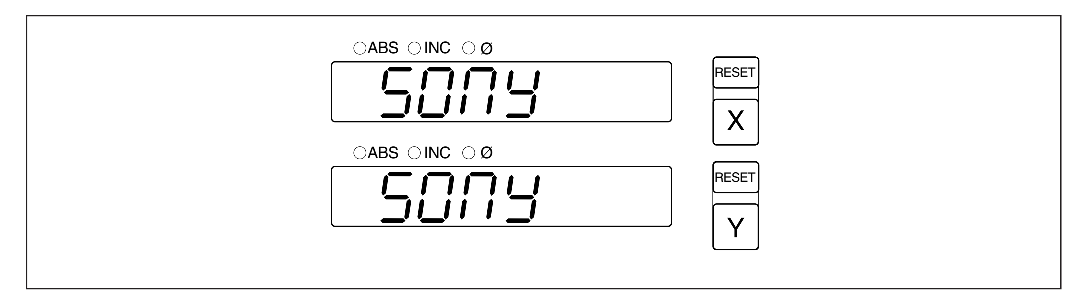
Deutsch

5-2. Einschalten des Geräts und Rückstellung

Nach Installation, Anschluß und Einstellung der Auflösung die Bearbeitung entsprechend der folgenden Beschreibung beginnen:

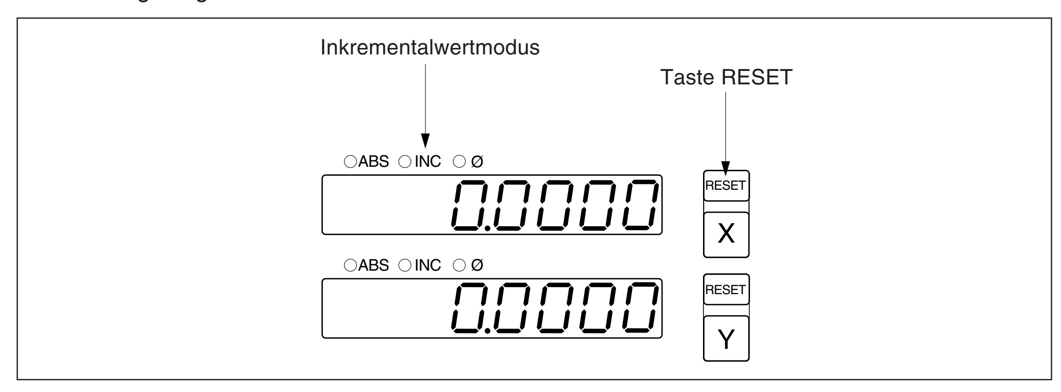
1 Den Netzschalter einschalten

Den Netzschalter einschalten.
“ SONY ” wird angezeigt.
Sollte “ SONY ” zu blinken beginnen oder “ Error ” auf der Anzeige erscheinen, anhand der Angaben im Abschnitt “8. Alarmanzeigen” vorgehen.



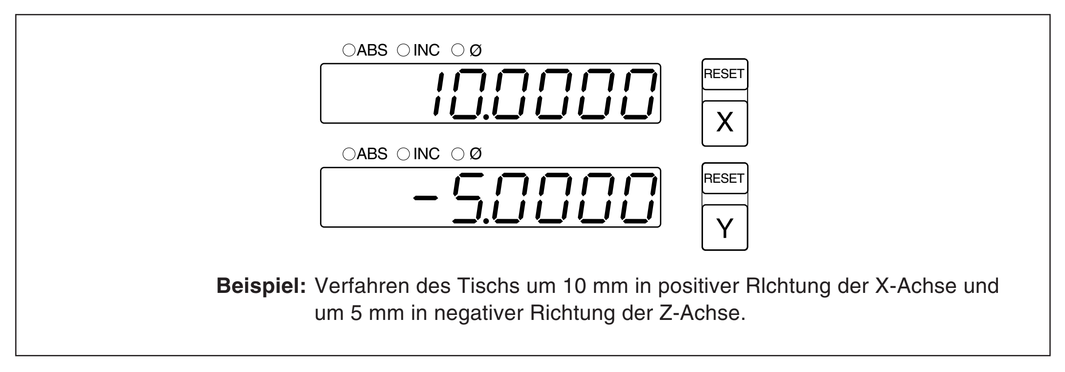
2 Die Taste RESET drücken

Beim ersten Drücken der Taste RESET für die X- oder Z-Achse nach dem Einschalten des Geräts wird der vorher angezeigte Wert (Inkrementalwertmodus beim Einschalten) angezeigt. Danach wird für die rückgestellten Achsen jeweils Null angezeigt. Bei der Rückstellung wird die Einheit auf den Inkrementalwertmodus eingestellt.
Falls jedoch das Gerät ausgeschaltet wurde, nachdem die Betriebsart BH/ARC während der Ausführung eines Schraubenlochkreises oder eines einfachen R-Schnitts aufgehoben wurde, entspricht der beim Drücken der Taste RESET angezeigte Wert nicht dem beim Ausschalten des Gerätes angezeigten Wert.



3 Start der Positionierung

Wird der Maschinentisch bewegt, erscheint der Verfahrbetrag auf der Anzeige. Das Minuszeichen “–” wird je nach Verfahrrichtung des Tischs ebenfalls angezeigt.



Beispiel: Verfahren des Tischs um 10 mm in positiver RIchtung der X-Achse und um 5 mm in negativer Richtung der Z-Achse.

Achtung

Im angegebenen Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm.

5-3. Grundfunktion der Tasten

Die Anzeigeeinheit der Serie LH51/52 wird grundsätzlich durch Betätigung der Tasten in der folgenden Reihenfolge bedient: Achsentaste, Bezugspunkteingabe und Funktionstaste.
Das folgende Beispiel zeigt die Betätigung der Tasten für die Steuerung der X-Achse.
Einzelheiten sind auf den folgenden Seiten zu finden. Y- und Z- Achse werden in derselben Weise bedient.

• Grundlegende Tasten-bedienungsvorgänge für die LH51 und LH52

Start : Den Netzschalter einschalten. [RESET]

Rückstellung (Rückstellung auf Null): [RESET]

Voreinstellung : [X] Ziffemtasten (Dateueingabe) [P]

Einstellung des Bezugspunkts: [X] Ziffemtasten (Dateueingabe) [S]

Wahl der Absolut-/Inkrementalwertanzeige: [X] [ABS/INC]

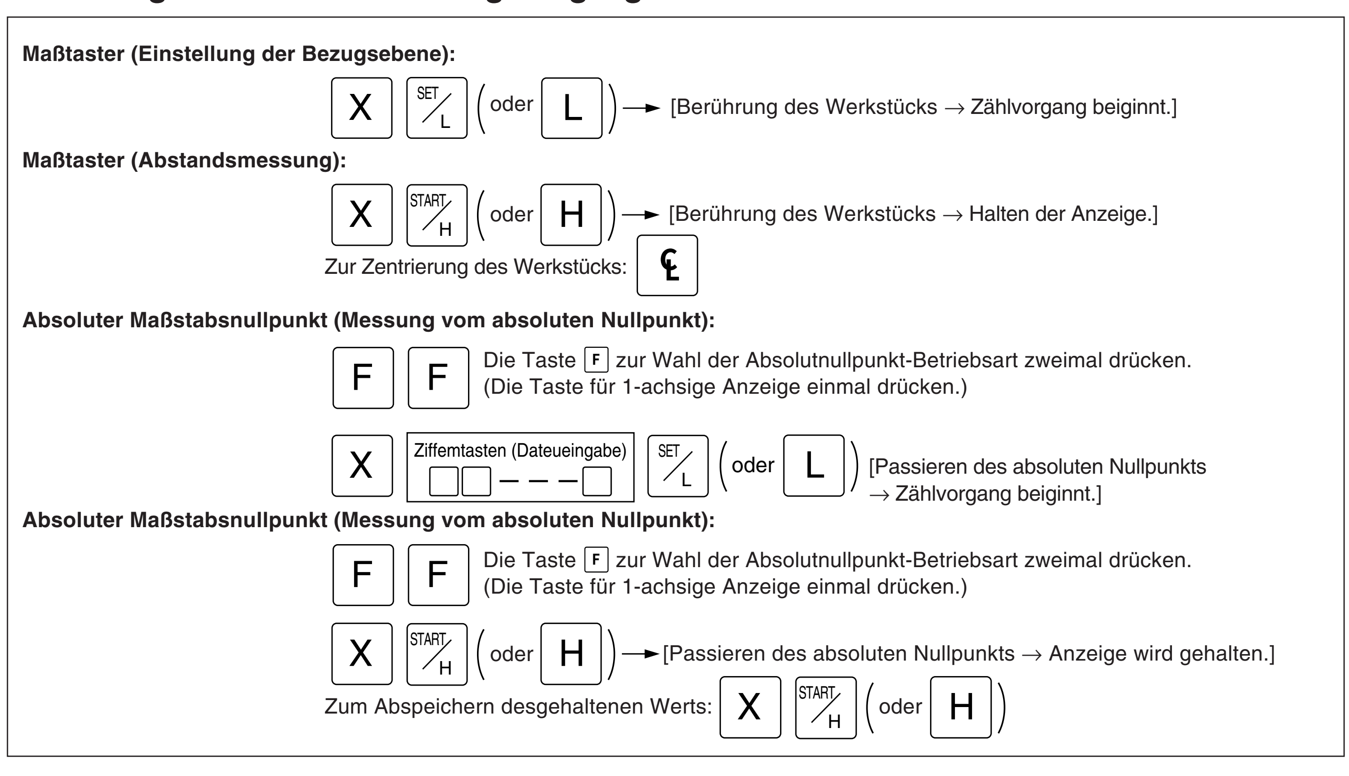
Hinweis Werden Operationen direkt ohne Wahl der Achse durchgeführt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.

Aufruf : [X] [P]

Halbieren der Anzeigewerte : [X] [℄]

Löschen : [X] [///]

• Grundlegende tasten-bedienungsvorgänge für die LH51



Deutsch

Deutsch

Versatznullpunkt : F F Die Taste F zur Wahl der Absolutnullpunkt-Betriebsart zweimal drücken. (Die Taste für 1-achsige Anzeige einmal drücken.)

X SET/L (oder L) → [Passieren des Nullpunkts → Zählvorgang beginnt.]

Schraubenbohrungskreis/einfacher R-Schnitt (nur 2- oder 3-achsige Anzeige):

F Die Taste F einmal drücken, um die BH/ARC-Betriebsart einzustellen.

X Ziffemtasten (Dateueingabe) □□– – –□ P
Y Ziffemtasten (Dateueingabe) □□– – –□ P (Den Mittelpunkt eingeben.)

SET/L (Die BH/ARC-Betriebsart einstellen.)

Schraubenlochkreis : X Ziffemtasten (Dateueingabe) □□– – –□ P (den Durchmesser eingeben.)

Ziffemtasten (Dateueingabe) □□– – –□ P (Die Anzahl der Teilungen eingeben.)

Ziffemtasten (Dateueingabe) □□– – –□ P (Den Anfangswinkel eingeben.)

START/H (Ausführen.)

Einfacher R-Schnitt : Y Ziffemtasten (Dateueingabe) □□– – –□ P (Den Radius eingeben.)

Ziffemtasten (Dateueingabe) □□– – –□ P (Den Werkzeugdurchmesser eingeben.)

Ziffemtasten (Dateueingabe) □□– – –□ P (Den Startwinkel eingeben.)

Ziffemtasten (Dateueingabe) □□– – –□ P (Den Endwinkel eingeben.)

Ziffemtasten (Dateueingabe) □□– – –□ P (Den Vorschubwinkel eingeben.)

START/H (Ausführen.)

• Grundfunktionen der taste für LH52

Absoluter Maßstabsnullpunkt (Messung vom absoluten Nullpunkt):

[F] Die Taste [F] zur Wahl der Absolutnullpunkt-Betriebsart einmal drücken.

[X] Ziffemtasten (Dateueingabe) [ ][ ] — — — [ ] [L] → [Passieren des absoluten Nullpunkts → Zählvorgang beiginnt.]

Absoluter Maßstabsnullpunkt (Messung vom absoluten Nullpunkt):

[F] Die Taste [F] zur Wahl der Absolutnullpunkt-Betriebsart einmal drücken.

[X] [H] → [Passieren des absoluten Nullpunkts → Anzeige wird gehalten.]

Zum Abspeichern desgehaltenen Werts: [X] [H]

Reproduzierung des Schnittbezugspunkts vom absoluten Nullpunkt des Maßstabs:

[F] Die Taste [F] zur Wahl der Absolutnullpunkt-Betriebsart einmal drücken.

[X] [L] → [Passieren des Nullpunkts → Zählvorgang beginnt.]

Halten angezeigter Werte: [X] [H]

[TOOL] Zahlentaste (das Werkzeug Nr. 1 bis 9 eingeben.)

Deutsch

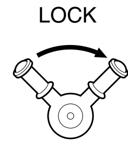
5-4. Korrektur bei Falscher Bedienung

1) **Bei Betätigung einer falschen Achsenwahltaste:**
   - Zur Wahl einer korrekten Achse die entschprechende Achsenwahltaste drücken.
   - Zur Freigabe des Achsenwahlmodus die Löschtaste [⫽] drücken.
2) **Bei Betätigung einer falschen Zifferntaste:**
   - Die Löschtaste [⫽] und eine Achsenwahltaste [X] drücken und die Eingabe wiederholen. Wurde die Taste [S] oder [P] gedrückt, die Achsenwahltaste drücken und die Eingabe wiederholen.
3) **Bei versehentlicher Betätigung der Ladetaste [L]/[SET L] bzw. der Haltetastey [H]/[START H]:**
   Die Achsenwahltaste der entsprechenden Achse und die Löschtaste [⫽] drücken und dann die Eingabe wiederholen.
4) **Löschen der Haltefunktion:**
   Die Achsenwahltaste der gehaltenen Achse und die Löschtaste [⫽] drücken, um zur Anzeige des aktuellen Werts zurückzukehren.

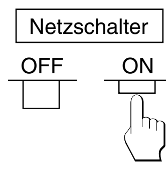
5-5. Datenspeicherung

Beim Abschalten des Geräts werden der angezeigte Wert und die voreingestellten Daten automatisch gespeichert. Durch diese Funktion ist es möglich, die Bearbeitung zu unterbrechen und das Gerät auszuschalten, ohne die Daten zu verlieren. Selbst bei einem plötzlichen Stromausfall bleiben die Daten erhalten. Der Wiederaufruf von Daten wird dadurch beträchtlich vereinfacht.

Unterbrechung des betriebs



1 Die Maschine verriegeln.
Vor der Unterbrechung des Betriebs sicherstellen, daß die Maschine verriegelt wird. Wird sie nicht verriegelt, kann der Anzeigewert u.U. nicht wieder richtig hergestellt werden.



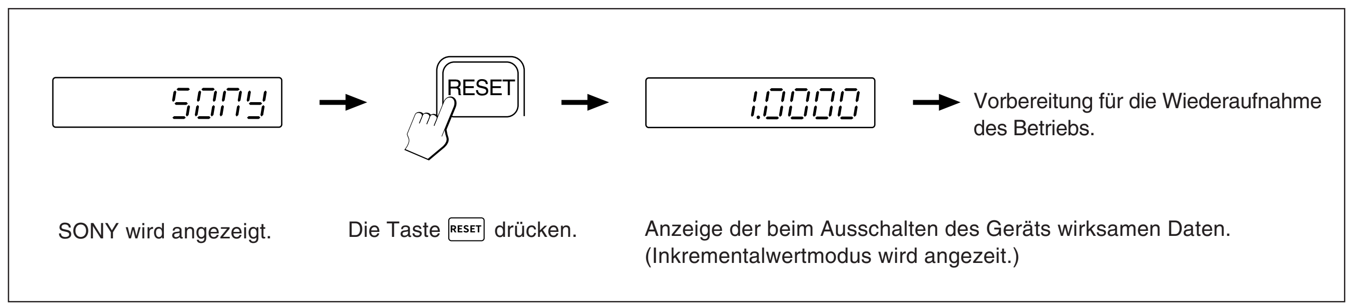
2 Den Geräteschalter ausschalten.
Die Daten werden zum Zeitpunkt des Abschaltens gespeichert.

Achtung

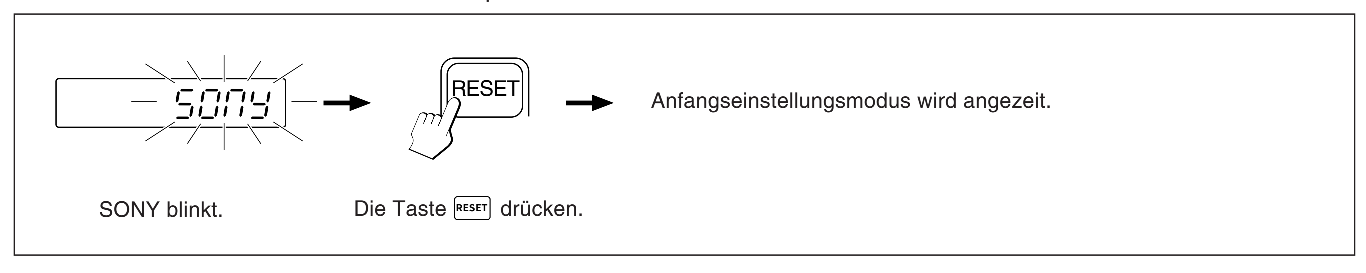
Wird der Maschinentisch nach dem Ausschalten des Geräts verfahren, wird diese Bewegung nicht aufgezeichnet, so daß beim erneuten Einschalten des Geräts die Tischposition nicht mit den automatisch angezeigten Speicherwerten übereinstimmt.

Fortsetzung des betriebs

1 Das Gerät einschalten
- Normale Wiederaufnahme des Betriebs.



- Fehlerhafte Speicherdaten:



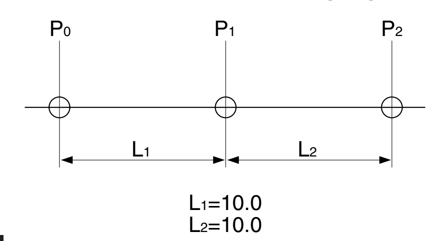
2 Die Maschinenverriegelung aufheben und den Betrieb wieder aufnehmen.

5-6. Funktionen von LH51 und LH52

5-6-1. Voreinstellung

Bearbeitung mit rückwärtszählen bis null

Beispiel: Rückwärtszählen bei der Bewegung von P_0 nach P_1.



L_1=10.0
L_2=10.0

Achtung

Im folgenden Anzeigebeispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

Vorgehensweise		Anzeige
Positionierung nach P_1		
X	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
1 0	Den Wert L_1 eingeben. **Achtung** Um bei der Bewegung von P_0 nach P_1 vorwärts zu zählen, –10 eingeben.	ABS, INC leuchtet 10.
P	Den Eingabewert durch Drücken der Voreinstellungstaste voreinstellen.	10.0000
P_0 P_1 L_1	Den Maßstab verfahren, bis "0" angezeit wirt. Damit ist die P_1 Positionierung beendet.	Zählvorgang 0.0000

Deutsch

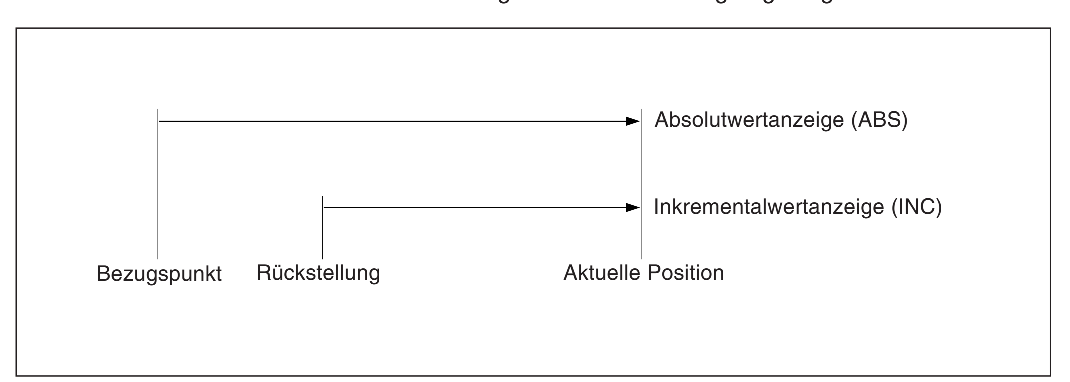
5-6-2. Aufruf voreingestellter daten

Tippvorschubbearbeitung

Vorgehensweise		Anzeige
Positionierung nach P_2		
X	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
P	Die Voreinstellungstaste drücken. Die INC-Anzeige leuchtet auf.	10.0000
P_1 P_2 L_2	Den Maßstab verfahren, bis “0” angezeigt wird. Damit ist die P_2-Positionierung beendet.	Zählvorgang 0.0000

5-6-3. Einstellung des bezugspunkts und Wahl des Anzeigemodus

Die Anzeigeeinheit verfügt über zwei Anzeigemodi: der Absolutwertmodus (ABS), in dem der absolute Abstand zwischen Bezugspunkt und aktueller Position angezeigt wird, und der Inkrementalwertmodus (INC), in dem der Abstand zwischen der vorherigen Bearbeitungsposition und der aktuellen Position durch Rückstellung oder Voreinstellung angezeigt wird.



Zwischen Absolutwertmodus (ABS) und Inkrementalwertmodus (INC) kann wie folgt umgeschaltet werden:

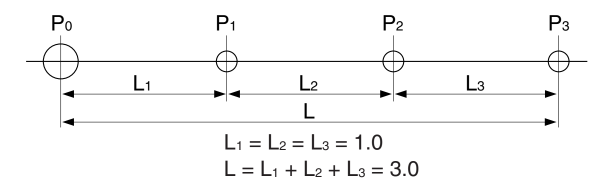


Zum erneuten Aufruf der ursprünglichen Anzeigebetriebsart ist genauso vorzugehen.
Wird die Anzeigemodus-Wahltaste ohne Betätigung einer Achsenwahltaste direkt gedrückt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet. Wenn sowohl Absolutmodus (ABS) als auch Inkrementalmodus (INC) aktiviert ist, basiert die Umschaltung auf dem allgemeineren Anzeigemodus. (Wenn beispielsweise X-Achse = ABS, Y-Achse = INC und Z-Achse = ABS, dann werden X-, Y- und Z-Achse gemeinsam auf INC geschaltet.) Wird die gleiche Zahl beider Anzeigemodi eingestellt, basiert die Umschaltung auf der Achse der höheren Rangordnung. (Wenn beispielsweise X-Achse = INC und Y-Achse = ABS, dann werden X- und Y-Achse gemeinsam auf ABS geschaltet.)

Deutsch

Einstellung des bezugspunkts und wahl des anzeigemodus

Beispiel: Rückwärtszählen beim Verfahren von P_0 nach P_1.



$L_1 = L_2 = L_3 = 1.0$
$L = L_1 + L_2 + L_3 = 3.0$

Achtung

Im folgenden Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

Vorgehensweise		Anzeige
X	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
(0)	Die Eingabe von “0” ist nicht notwendig. Soll der Bezugspunkt versetzt werden, den Versatzwert anstelle von “0” eingeben.	ABS, INC leuchtet 0.
[Bezugspunkt-Taste S]	Die Taste zur Einstellung des Bezugspunkts drücken. Die Anzeige ABS leuchtet.	0.0000
X	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
1	Den Wert L_1 eingeben. **Achtung** Um beim Verfahren von P_0 nach P_1 vorwärtszuzählen, –1 eingeben.	ABS, INC leuchtet 1.
P P0 P1 L1	Die Voreinstellungstaste drücken. Die Betriebsart INC ist eingegeben. Den Maßstab verfahren, bis “0” angezeigt wird. P_1 ist die Position, an der “0” auf der Anzeige erscheint. Die Positionierungen für P_2 und P_3 ebenso durchführen.	1.0000 ↓ Zählvorgang 0.0000
Zur Bestimmung des Abstands zwischen P_0 und P_3 am Ende der Bearbeitung mit P_3		
(X)	(Die X-Achse wählen. **Achtung** Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.)	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
[ABS/INC-Taste]	Die Anzeige ABS leuchtet und der Abstand zwischen P_0 und P_3 wird angezeigt.	-3.0000
Erneute Umschaltung des Anzeigemodus		
(X)	(Dieselben Funktionstasten erneut drücken. In diesem Fall wird von der Betriebsart ABS in INC umgeschaltet. **Achtung** Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.)	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
[ABS/INC-Taste]	Es erfolgt eine Umschaltung auf die INC-Anzeige.	0.0000

5-6-4. Halbieren der anzeigewerte

Ist die Inkrementalwertbetriebsart INC eingestellt, wird der Abstand zur Mittelposition durch Halbierung des Anzeigewerts angezeigt.

Achtung

Im folgenden Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

Vorgehensweise		Anzeige
(ABS/INC)	Ist die Betriebsart ABS eingestellt, vor Beginn des Betriebs die Betriebsart INC einstellen.	(10.0000)
	Aktueller Anzeigewert.	10.0000
X	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
½	Die Halbierungstaste drücken. Die INC-Anzeige leuchtet auf.	5.0000
	Den Bearbeitungstisch verfahren, bis auf der Anzeige “0” erscheint. Diese Position ist der Mittelpunkt.	↓ Zählvorgang 0.0000
Soll die Mittelposition als Bezugspunkt festgelegt werden, wie folgt vorgehen		
X	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
(0)	Die Eingabe von “0” kann ausgelassen werden.	ABS, INC leuchtet (0.)
S	Die Taste zur Einstellung des Bezugspunkts drücken. Die ABS-Anzeige leuchtet auf. **Achtung** Bei Druchfürung der angegebenen Schritte wird der voreingestellte Bezugspunkt gelöscht.	0.0000

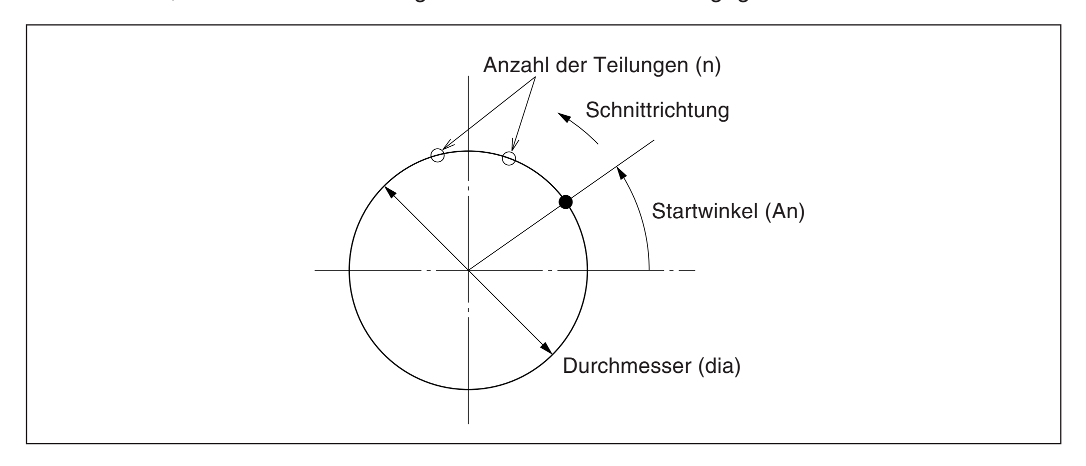
Deutsch

5-7. Funktionen von LH51

5-7-1. Schraubenbohrungskreis- und einfache R-Schnittfunktionen (nur 2- oder 3-achsige Anzeige)

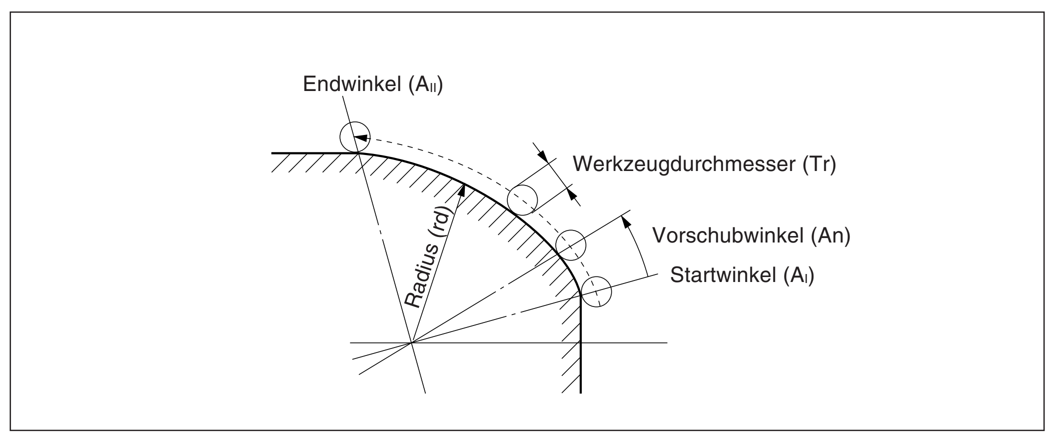
Schraubenbohrungskreis-Funktion

Den Durchmesser für die Schraubenbohrungskreis-Funktion wählen. Die Positionen der Bohrungen werden der Reihe nach um den gesamten Umfang des Kreises angezeigt, indem der Durchmesser, die Anzahl der Teilungen und der Startwinkel eingegeben werden.



Einfache R-Schnittfunktion

Den Radius für die einfache R-Schnittfunktion wählen. Die Bogen-Unterschnittpositionen werden der Reihe nach angezeigt, indem der Radius, der Werkzeugdurchmesser und der Vorschubwinkel eingegeben werden.



Eine Reduzierung des Vorschubwinkels erzeugt eine sauberere Oberfläche.
Bei einer 3-Achsen-Anzeige kann ferner die Bogen-Unterschnittposition zusätzlich zur X-Y-Ebene auch für die X-Z- und die Y-Z-Ebene gewählt werden.

Deutsch

Vurgehensweise		Anzeige
F	Die Taste F drücken, um die BH/ARC-Betriebsart einzustellen.	100.0000 / 100.0000 — BH/ARC ● Leuchtet
	Den Mittelpunkt eingeben.	
X 1 0 0 P	Für X=100 mm	
Y 1 0 0 P	Für Y=100 mm	
	Achtung Die Maßstab-Position vor Beginn auf die Kreismitte ausrichten.	
SET/L	Die Funktionseinstelltaste drücken. Die BH/ARC-Dateneingabe-Betriebsart ist eingegeben.	dIA= / rd= — BH/ARC ● Leuchtet
[Wenn die Schraubenbohrungskreis-Funktion gewählt ist]		
X	Den Durchmesser wählen (dIA).	dIA= / 10.0000 — BH/ARC ● Leuchtet
Für einen Durchmesser von 10 mm		
1 0	Die Zifferntasten drücken.	
P	Die Voreinstellungstaste drücken.	
Für eine Tellungszahl von 100		
1 0 0	Die Zifferntasten drücken.	n= 100 — BH/ARC ● Leuchtet
P	Die Voreinstellungstaste drücken. (Maximal 360 Teilungen entsprechend 360°.)	
	Achtung Winkelberechnungen werden in Einheiten von 0,01° durchgeführt. Einheiten von 0,001° werden durch Linearinterpolation unter Verwendung der Werte der 0,01°-Einheiten berechnet. Daher ein Lochpositionsfehler tritt auf, wenn die Division in einer Bruchzahl von weniger als 0,01° resultiert.	
Für einen Anfangswinkel von 45°		
4 5	Die Zifferntasten drücken.	An= / 45.000 — BH/ARC ● Leuchtet
P	Die Voreinstellungstaste drücken. (0° bis 359,999°, in 0.001° -Einheiten)	

Vurgehensweise		Anzeige
START/H	Die Ausführungstaste zum Starten des BH-Programms drücken. **Achtung** Die Position des Lochs Nr. 1 wird angezeigt. Die LED für die Schraubenlochkreis-Betriebsart blinkt.	001- 100 — BH/ARC ● Leuchtet ⇓ Nach ca. 2 Sekunden -3.5355 / -3.5355 — BH/ARC ● Blinkt ⇓
	Den Maßsyab für die X-und Y-Achse bewegen, so daß der anzeige Wert “0” wird.	0.0000 / 0.0000 — BH/ARC ● Leuchtet
START/H	Die Ausführungstaste drücken. Die Position des Lochs Nr. 2 wird angezeigt.	
⋮	⋮	⋮
START/H	Nachdem die Verarbeitung des letzten Lochs beendet ist, die Ausführungstaste zum Beenden der Operation drücken.	End — BH/ARC ● Leuchtet

Vurgehensweise		Anzeige
[Wenn einfacher R-Schnitt gewählt ist]		
Y	Die Den Radius wählen (rd).	rd: 500.0000 — BH/ARC ● Leuchtet
Für einen Radius von 500 mm 5 0 0 P		
Für einen Werkzeugdurchmesser von 10 mm 1 0 P	"+" eingeben, wenn der Außendurchmesser geschnitten wird.	Tr = 10.0000 — BH/ARC ● Leuchtet
(+/– 1 0 P	"–" eingeben, wenn der Innendurchmesser geschnitten wird.)	Tr = - 10.0000 — BH/ARC ● Leuchtet
Für einen Startwinkel von 0° 0 P	(0° bis 359,9° in Einheiten von 0,1°)	A i= 0.0 / A ii= 90.0 — BH/ARC ● Leuchtet
Für einen Endwinkel von 90° 9 0 P	(0° bis 359,9° in Einheiten von 0,1°)	
Für einen Vorschubwinkel von 1° 1 P	(1° bis 10° in Einheiten von 1°)	An= 1 — BH/ARC ● Leuchtet
Für 3-achsige Anzeige Z	Jedesmal, wenn die Z-Taste gedrückt wird, verändert sich die gewählte Ebene in der Reihenfolge von 1-3 (X-Z-Ebene), 2-3 (Y-Z-Ebene) und 1-2 (X-Y-Ebene).	An= 1 / 2-3 — BH/ARC ● Leuchtet

Deutsch

Vurgehensweise		Anzeige
START / H	Die Ausführungstaste drücken. Die Starten-Position wird angezeigt. Die Schnitt-Position Nr.1 wird angezeigt. 000 – 090 Endwinkel (Einheiten von 1°) Schnitt-Position (Einheiten von 1°) Die Maßstäbe der X- und Y-Achse verfahren, bis “0” angezeigt wird.	000-090 — BH/ARC ● Leuchtet ⇓ Nach ca. 2 Sekunden -505.0000 0.0000 — BH/ARC ● Blinkt
START / H	Die Ausführungstaste drücken. Die nächste Schnitt-Position wird angezeigt. Die Maßstäbe der X- und Y-Achse verfahren, bis “0” angezeigt wird.	001-090 — BH/ARC ● Leuchtet ⇓
START / H	Die Ausführungstaste drücken. Die nächste Schnitt-Position wird angezeigt. Die Maßstäbe der X- und Y-Achse verfahren, bis “0” angezeigt wird.	0.0770 -8.8135 — BH/ARC ● Blinkt ⇓ 0.0000 0.0000 — BH/ARC ● Leuchtet
⋮	⋮	⋮
START / H	Nachdem die Verarbeitung der letzten Position beendet ist, die Ausführungstaste zum Beenden der Operation drücken.	End — BH/ARC ● Leuchtet

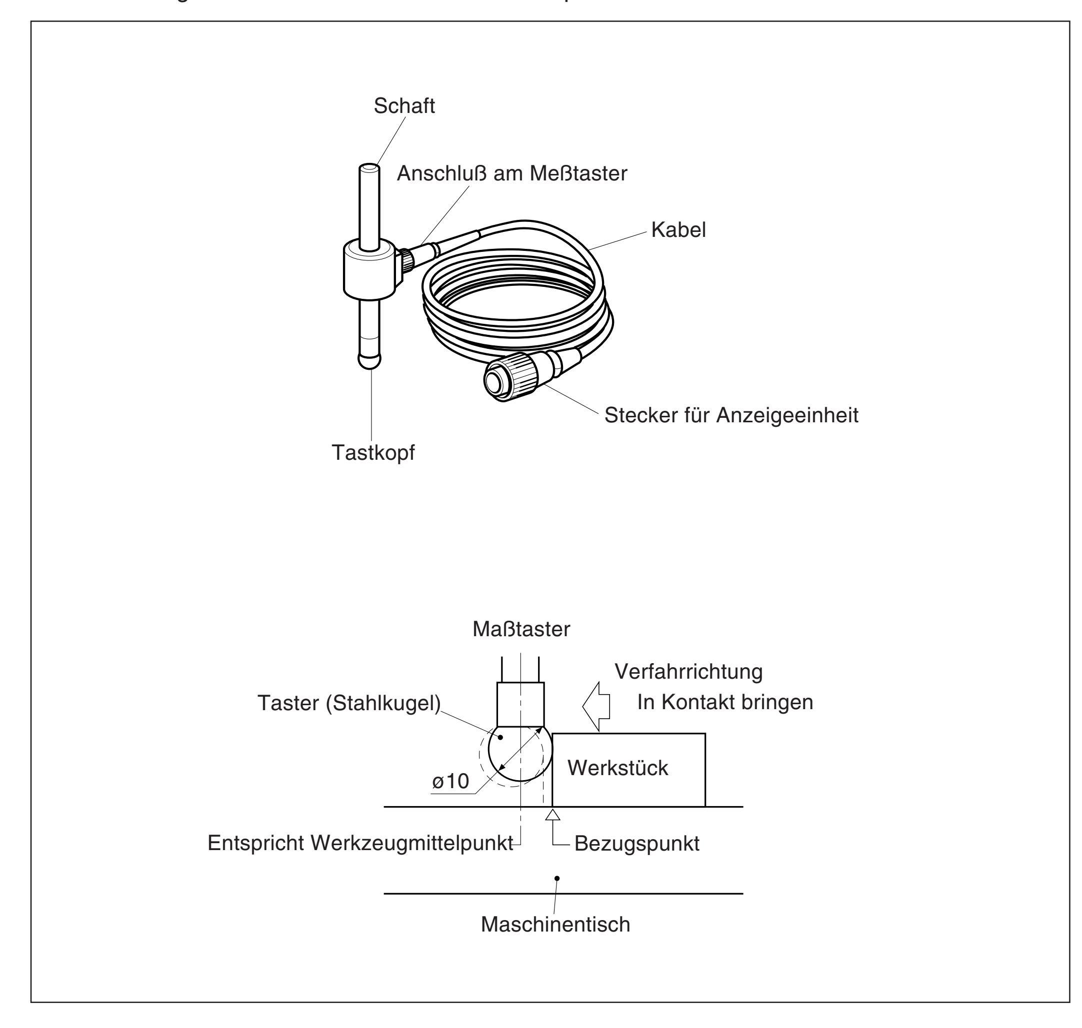
Deutsch

Vurgehensweise		Anzeige
Wiederholen der BH/ARC-Betriebsart		
START/H	Wird eine Operation ausgeführt, während Ende angezeigt ist, schaltet auf die Anzeige der Momentanwerte zurück. Der Maßstab verläßt jedoch die BH/ARC-Betriebsart nicht. Wenn der Maßstab zu den Mittelkoordinaten bewegt und die Ausführungstaste erneut gedrückt wird, wird die Operation mit denselben Parametern wiederholt.	
Ende der BH/ARC-Betriebsart		
///	Wird eine Operation ausgeführt, wenn End angezeigt wird, schaltet das Display auf die Anzeige der Momentanwerte zurück.	
Annulllerren der BH/ARC-Betrlebsart		
F	Wird eine Operation ausgeführt, während die BH/ARC-Betriebsart abläuft, schaltet das Display auf die Anzeige der Momentanwerte zurück. Die LEDs BH/ARC und REF erlöschen.	brEAk BH/ARC REF

Deutsch

5-7-2. Meßtaster (Option)

- Den Meßtaster an der Hauptspindel, beispielsweise einer Fräsmaschine, anbringen und zusammen mit der Anzeigeeinheit verwenden.
- Der Tastkopf des Meßtasters ist mit einer Feder flexibel befestigt. Durch diese flexible Konstruktion können Stöße beim Druck gegen die Bezugsfläche aufgenommen werden, so daß eine genaue Bezugspunkterkennung ohne Durchbiegung der Achse möglich ist.
- Der Tastkopf kehrt nach dem Drücken gegen das Werkstück wieder in die Achsenmittelposition zurück, sobald das Werkstück entfernt wird.
  Eine Berührung zwischen Welle und Werkstück vermeiden, da dadurch die Genauigkeit leiden würde und es zu einer Beschädigung kommen kann.
- Den Meßtaster sofort vom Werkstück zurückziehen, sobald er doeses berührt.
- Der Meßtaster kann nur mit elektrisch leitenden Werkstücken verwendet werden. Vor der Verwendung das Material des Werkstücks überprüfen.



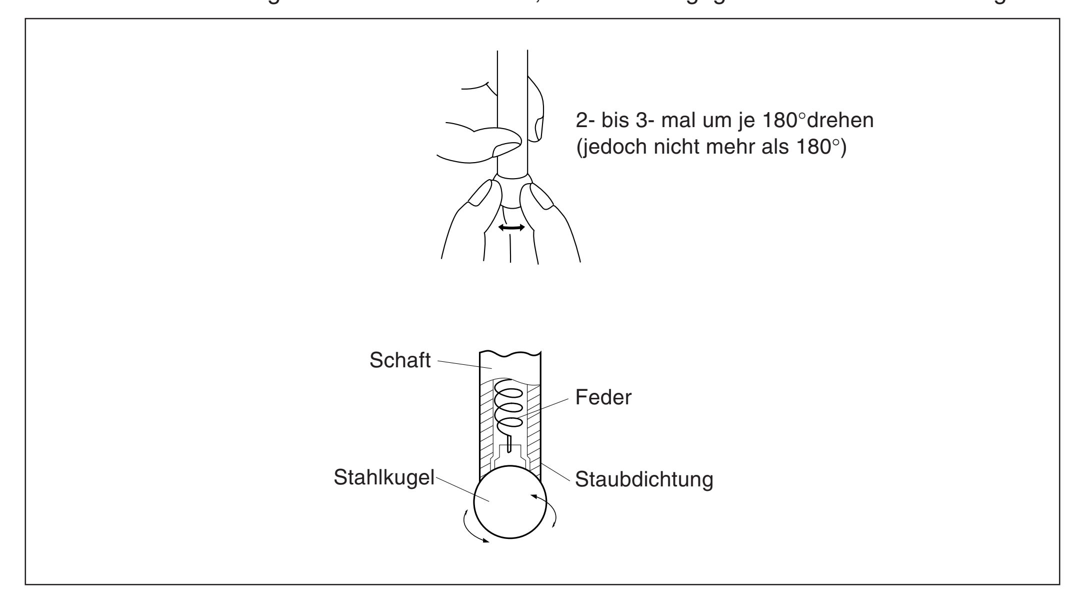
Deutsch

1. Warnhinweise

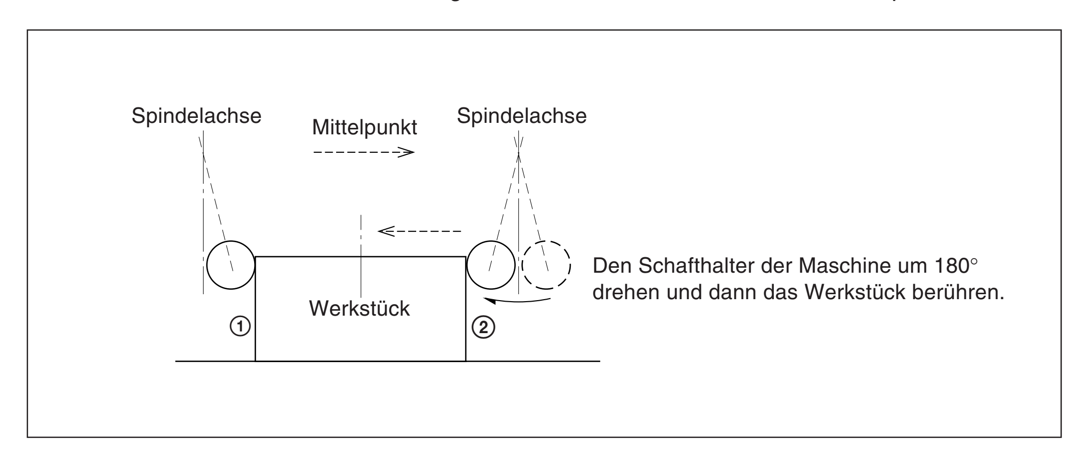
- Vor der Verwendung die Stahlkugel mit der Hand 2- bis 3- mal sowohl im Uhrzeiger- als auch im Gegenuhrzeigersinn um die Schaftachse drehen, bis die Stahlkugel richtig am Schaftende anliegt. Dies ist nötig, damit das Rostschutzschmierfett zwischen Stahlkugel und Schaft nicht zu einem Meßfehler führt.

Achtung

- Die Stahorlkugel nicht weiter als 180° im Uhrzeiger-bzw. Gegenuhrzeigersinn drehen, da sie mit einer Feder verbunden ist.
- Nicht an der Stahlkugel ziehen und loslassen, da sie sonst gegen das Schaftende schlägt.



- Den Schaft so an der Hauptspindel befestigen, daß er gegenüber der Spindelachse keinerlei Neigung aufweist und es so zu keinen Meßfehlern kommt.
- Zur hochpräzisen Ermittlung des Mittelpunkts eines Werkstücks wie folgt vorgehen: Das Werkstück mit dem Tastkopf ① berühren. Dann den Meßtaster zur anderen Seite des Werkstücks bewegen, den Schafthalter der Maschine um 180° drehen und dann das Werkstück erneut berühren ②. Durch Halbierung des Meßwerts wird der Werkstückmittelpunkt bestimmt.



Deutsch

- Der Meßtaster kann auf zwei verschiedene Arten eingesetzt werden: zum einen zur Bestimmung des Bezugspunkts und zum anderen zur Vermessung eines Werkstücks ohne Löschen des Bezugspunkts.

Absolutwertmodus (ABS)

Diese Betriebsart dient zur Festlegung des Bezugspunkts. Mit der Lade-/Haltefunktion kann der Bezugspunkt festgelegt bzw. ein Abstand vom Bezugspunkt gemessen werden.

Inkrementalwertmodus (INC)

In dieser Betriebsart kann der Bezugspunkt nicht festgelegt werden. Mit der Lade-/ Haltefunktion kann eine Abschnittsvermessung des Werkstücks ohne Löschen des bereits festgelegten Bezugspunkts durchgeführt werden.

- Je nach Einsatzzweck die Anzeigebetriebsart auf INC oder ABS mit den entsprechenden Tasten vor Aufnahme des eigentlichen Meßbetriebs einstellen.
- In den folgenden Beispielen ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt, und der Meßkopf des Meßtasters hat einen Durchmesser von 10 mm.
- Wurde die Lade- oder Haltefunktion versehentlich durchgeführt, die entsprechende Achsenwahltaste und die Taste zur Löschung drücken, und dann den Lade- bzw. Haltevorgang erneut durchführen.
- Sicherstellen, daß der Maschinentisch mit dem Meßkopf des Meßtasters vorsichtig berührt wird. Schlägt der Tastkopf hart auf den Tisch auf, können Tastkopf und Tisch beschädigt werden.

2. Technische daten

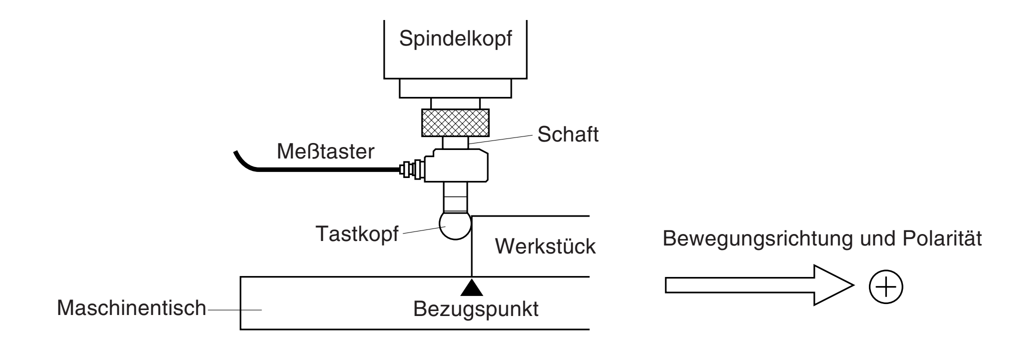
Modell	TS-103A	TS-105A	TS-110A	TS-203A	TS-205A	TS-210A	TS-303A	TS-305A	TS-310A
Schaftdurchmesser und-länge	ø10×45 mm			ø12,7×45 mm			ø32×55 mm		
Erkennungsrichtung	±X, ±Y								
Taster	Stahlkugel, ø10 mm			Stahlkugel, ø12,7 mm			Stahlkugel, ø10 mm		
Genauigkeit	0,002 mm			0,002 mm			0,002 mm		
Gesamtlänge	110 mm			110 mm			120 mm		
Kabellänge	3 m	5 m	10 m	3 m	5 m	10 m	3 m	5 m	10 m
Hinweise	Kabel und Meßtaster werden über den Stecker verbunden/getrennt.								

3. Wartung

Wird der Meßtaster längere Zeit nicht benutzt, sicherstellen, daß Rostschutzmittel aufgetragen wird.
Die Genauigkeit leidet insbesondere, wenn Stahlkugel und Schaft rosten.
Als Rostschutzöl wird Rust Veto Heavy von E. F. HOUGHTON & Co. empfohlen.

4. Betrieb mit meßtaster

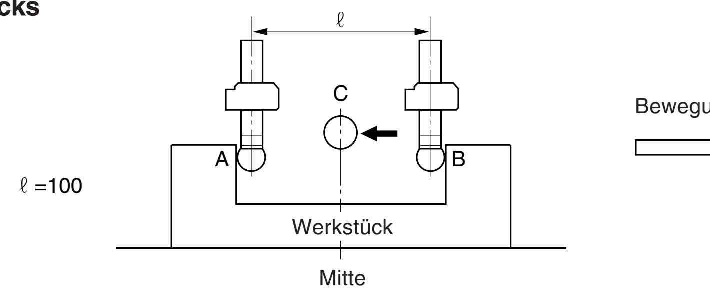
Einstellung des bezugspunkts

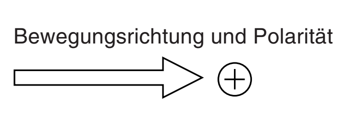


Vorgehensweise		Anzeige
(X)	Die X-Achse wählen. **Achtung** Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
	Die Betriebsart ABS einstellen. (Die aktuelle Position wird angezeigt.) Die ABS-Anzeige leuchtet auf.	0.0000
X	Die X-Achse erneut wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
SET/L (oder L)	Die Ladetaste zur Vorbereitung der Einstellung des Bezugspunkts drücken. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	-5.0000 L/H Brinkt
Berührung, Werkstück	Das Werkstück mit dem Tastkopf des Meßtasters berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und der Zählvorgang beginnt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt.	Summer -5.0000 L/H Erlischt
Bezugspunkt	Den Meßtaster verfahren. Der Bezugspunkt ist die Position, an der auf der Anzeige “0” erscheint.	Zählvorgang 0.0000

Zentrieren des werkstücks

ℓ =100





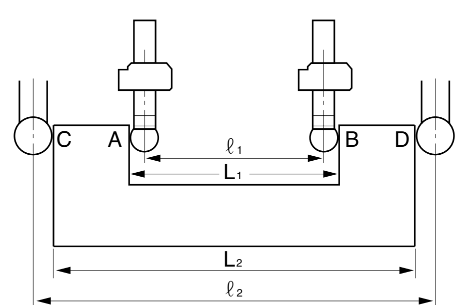
Vorgehensweise		Anzeige
(X)	Die X-Achse wählen. **Achtung** Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
[ABS/INC]	Die Betriebsart ABS einstellen. (Die aktuelle Position wird angezeigt.)	0.0000
X	Die X-Achse erneut wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
SET/L oder (L)	Die Ladetaste drücken. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	5.0000 L/H Brinkt
A ← Berührung	Die Fläche A des Werkstücks mit dem Tastkopf des Meßtasters berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und der Zählvorgang beginnt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt.	Summer 5.0000 L/H Erlischt
X	Die X-Achse wählen.	Summer Zählvorgang
START/H oder (H)	Die Haltetaste drücken. Die Anzeige ist damit zum Halten des Werts “ℓ” bereit. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	L/H Brinkt
A B	Die Fläche B mit dem Meßtaster berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und die Anzeige wird gehalten. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige leuchtet.	100.0000 L/H Leuchtet
℄	Die Halbierungstaste drücken. Der Haltemodus wird aufgehoben. Der dann angezeigte Wert ist der Abstand vom Werkstückmittelpunkt C. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt. Die Anzeige ist damit für den Zentriervorgang bereit.	45.0000 L/H Erlischt
A C B Werkstück Mitte	Den Meßtaster in Richtung Mitte C des Werkstücks verfahren. Die Position, an der auf der Anzeige “0” erscheint, ist die Mitte.	Zählvorgang 0.0000

Werkstückinnen-und-außenmessung

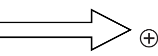
Innenmessung : $L_1=\ell_1+10mm$

Außenmessung : $L_2=\ell_2-10mm$

Beispie: $L_1=100$



Bewegungsrichtung und Polarität



Die Anzeige zeigt das innenmaß.

Achtung

Die folgenden Messungen im metrischen System ausführen.
Dazu gegebenenfalls den Wahlschalter für Zoll-/metrisches System betätigen.

Vorgehensweise		Anzeige
(X)	Die X-Achse wählen. **Achtung** Wird keine Achse gewählt, werden alle Achsen gleichzeitig geschaltet.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
[INC-Taste]	Die Betriebsart INC einstellen. (Die aktuelle Position wird angezeigt.)	2.3400
X	Die X-Achse erneut wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
SET/L (oder L)	Die Ladetaste drücken. Die Anzeige ist damit zur Einstellung des Bezugspunkts auf der Fläche A (Fläche C) bereit. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	5.0000 L/H ● Brinkt
C A	Die Fläche A (Fläche C) mit dem Taster berühren. Bei der Berührung ertönt der Summer und der Zählvorgang beginnt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt. Vor Berührung der Fläche B (Fläche D) die X-Achse wählen und die Haltetaste drücken.	Summer; 5.0000 L/H ○ Erlischt; Zählvorgang beginnt
X START/H (oder H)	Die Anzeige ist damit zur Ermittlung von L_1 (L_2) bereit. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	
B D	Die Fläche B (Fläche D) des Werkstücks mit dem Tastkopf berühren. Der Summer ertönt und der Anzeigewert, d.h. der Wert L_1 (L_2), wird gehalten Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige leuchtet.	Summer; L/H ● brinkt; 100.0000 L/H ● Leuchtet
X //	Die X-Achse erneut wählen und die Löschtaste betätigen. Die Haltefunktion wird damit gelöscht und auf der Anzeige erscheint der aktuelle Wert. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt.	123.6780 L/H ○ Erlischt

5-7-3. Erkennungsfunktion für den absoluten Maßstabsnullpunkt

- Diese Funktion funktioniert nur zusammmen mit einem Maßstab mit eingebautem absoluten Nullpunkt. Nachem der Abstand L zwischen dem Bearbeitungsbezugspunkt und dem absoluten Maßstabsnullpunkt ermittelt ist, kann der Bearbeitungsbezugspunkt für eine Wiederholbearbeitung stets leicht wiedergefunden werden.
- Ist das Gerät auf die Erkennung des absoluten Maßstabsnullpunkts eingestellt, die REF-Anzeige leuchtet, und ABS angezeigt.
- Wurde der Lade-oder Haltevorgang falsch ausgeführt, die entsprechende Achsenwahltaste und die Taste ⫽ zur Löschung drücken und dann Lade-bzw. Haltevorgang erneut ausführen.

Abb.1 Maßstab mit eingebautem absoluten nullpunkt und verfahren der maschine

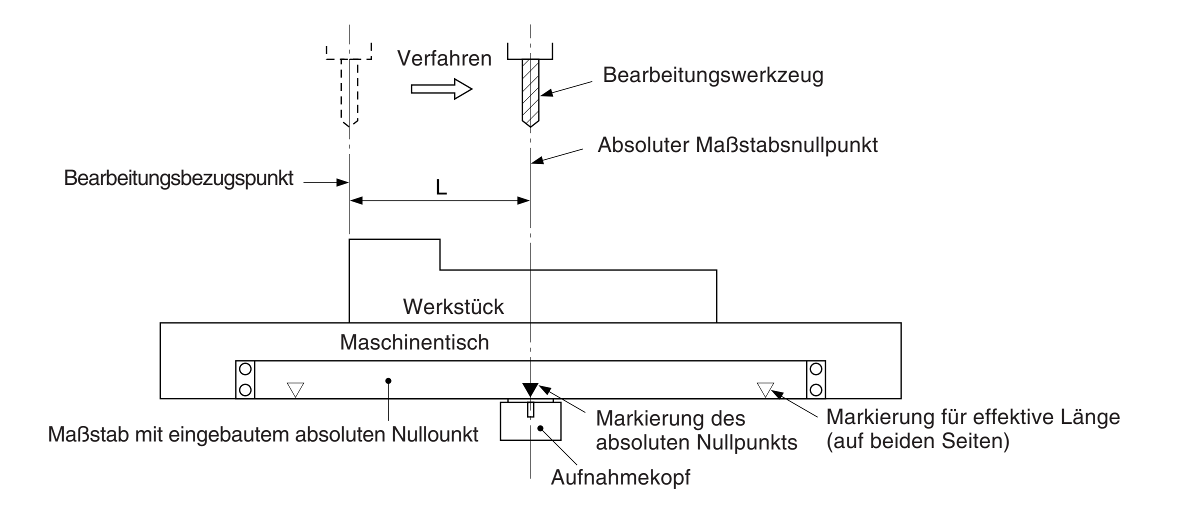


Abb.2 Einstellung des bezugspunkts

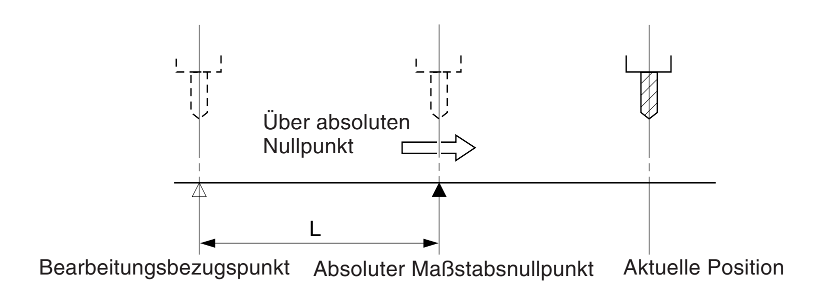
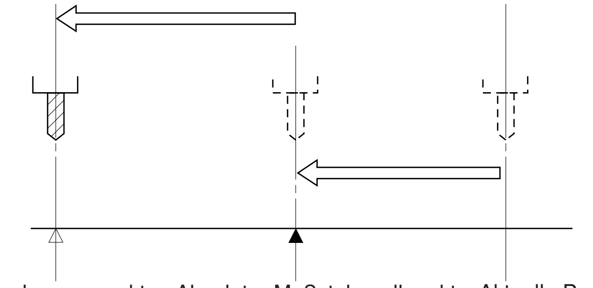


Abb.3 Erneutes auffinden des bezugspunkts

Nach dem Passieren des absoluten Nullpunkts das Bearbeitungswerkzeug zurück zum Bearbeitungsbezugspunkt verfahren.



Deutsch

Betrieb

Achtung

Das Anzeigebeispiel zeigt den Fall, wo die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

Einstellung des Bezugspunkts

Deutsch

Vorgehensweise		Anzeige
X	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
(0)	Die Eingabe “0” kann ausgelassen werden.	ABS, INC leuchtet (0.)
S	Die Taste für die Bezugspunkteinstellung drücken.	0.0000
(F F)	(Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie zweimal die F Taste, damit die Kontrollampe für die Betriebsart der Erkennung des absoluten Nullpunktes aufleuchtet (einmal bei 1-achsiger Anzeige).)	0.0000 REF Leuchtet
X	Die X-Achse erneut wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - - REF Leuchet
START/H (oder H)	Die Haltetaste drücken. (Die Anzeige ist damit zum Halten des Anzeigewerts für den Abstand L zwischen dem Bearbeitungsbezugspunkt und dem absoluten Maßstabsnullpunkt bereit.) Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	0.0000 L/H Blinkt
Über absoluten Null-punkt L Bearbeitungs-bezugspunkt Absoluter Maßstabsnull-punkt	Beim passieren des absoluten Maßstabs-Nullpunkts wird der angezeigte Wert gehalten. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige leuchtet.	Summer 10.0000 L/H Leuchtet
X START/H (oder H) Aktuelle Position Absoluter Maßstabsnullpunkt	Die X-Achse wählen. Die Haltetaste zum Lösen der Haltefunktion drücken. Die aktuelle Position wird dann angezeigt. An dieser Stelle wird der Haltewert intern gespeichert.	ABS, INC leuchtet - - - - - - - REF Leuchtet 12.0000 REF Leuchtet

Erneutes auffinden des bezugspunkts

Vorgehensweise		Anzeige
(F F) X	Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie zweimal die F Taste, damit die Kontrollampe für die Betriebsart der Erkennung des absoluten Nullpunktes aufleuchtet (einmal bei 1-achsiger Anzeige). Die X-Achse wählen.	0.0000 REF ● Leuchtet ABS, INC leuchtet - - - - - - - REF ● Leuchtet
SET/L (oder L)	Die Ladetaste drücken. Der Abstand zwishen dem Bearbeitungsbezugspunkt und dem asoluten Maßstabsnullpunkt "L=10,0000 mm" wird angezeigt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	10.0000 L/H ● Blinkt
Nach dem Passieren des absoluten Nullpunkts das Bearbeitungswerkzeug zum Bearbeitungsbezugspunkt zurückverfahren. Absoluter Maß-stabsnullpunkt Aktuelle Position Bearbeitungs-bezugspunkt	Sobald der absolute Maßstabsnullpunkt passiert wird, und der Zählvorgang beginnt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt. Der Bezugspunkt ist die Position, an der auf der Anzeige "0" erscheint.	Summer Zählvorgang beginnt. 0.0000 L/H ○ Erlischt

Deutsch

5-7-4. Versatznullpunkt

Die Versatznullpunktfunktion dient zur Voreinstelluung des Abstands (Versatzwert) zwischen dem absoluten Maßstabsnullpunkt und der Bezugsfläche des Maschinentischs auf der Anzeigeeinheit, um eine einfache und effektive Nullpunkteinstellung für Ausbohrmaschinen u.ä. vornehmen zu können.

Achtung

Darüber hinaus ist zu beachten, daß bei der Versatznullpunktfunktion der gespeicherte Wert L der Bezugspunkteinstellung in den Versatzwert ∆Y geändert wird.
Auf der anderen Seite wird auch der Versatzwert ∆Y in L geändert, wenn bei der Einstellung des Bezugspunkts L gespeichert wird.

Deutsch

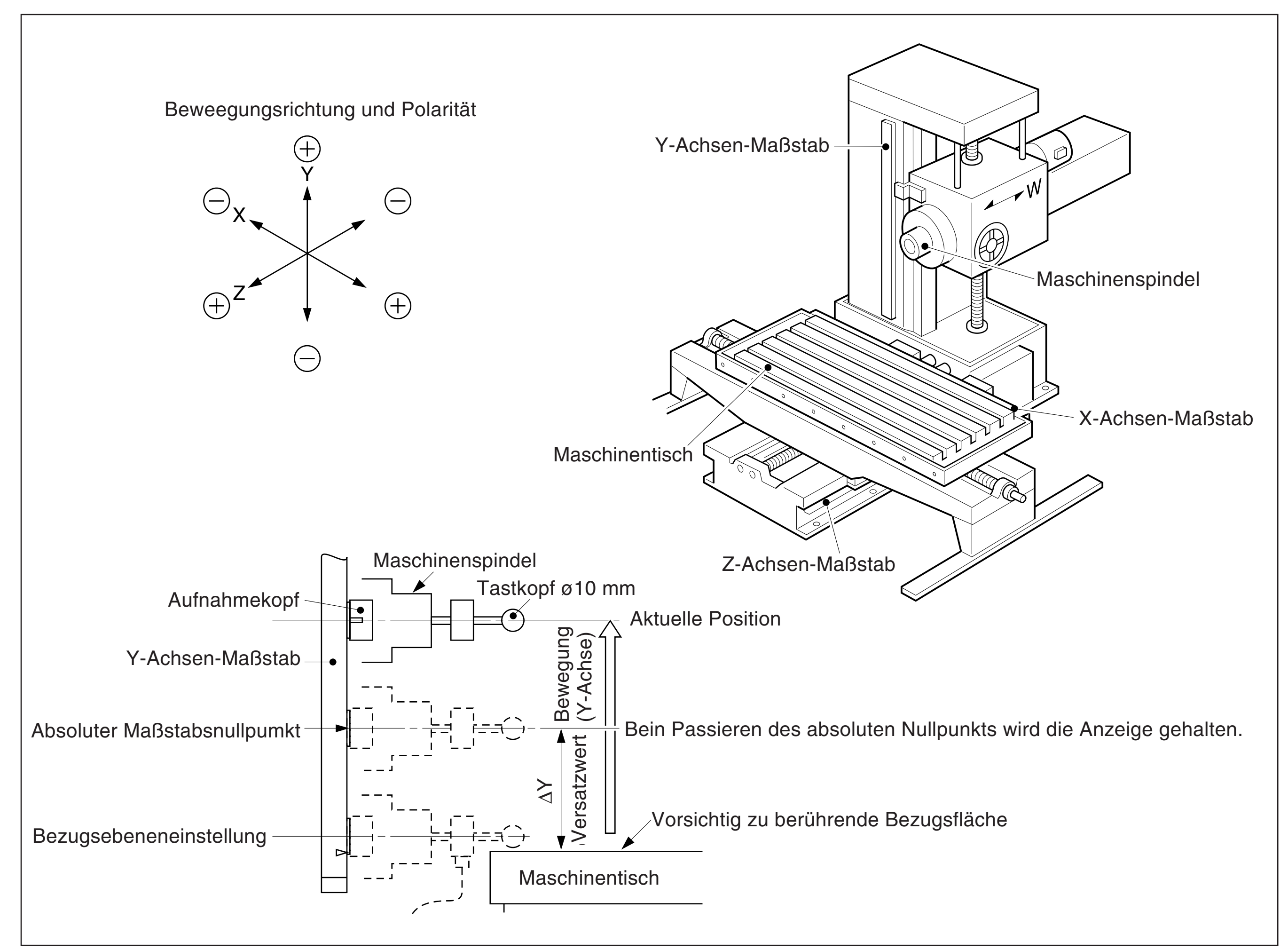
Messung des versatzwerts

Mit Hilfe des Meßtasters (Option) den Abstand ∆Y (Versatzwert) zwischen dem absoluten Maßstabsnullpunkt und der Bezugsfläche des Maschinentischs messen.
Dies ist das geeignetste Verfahren zur hochpräzisen Ermittlung des Versatzwerts ohne Beschädigung der Maschinentischlfäche.
Im folgenden wird das Verfahren unter Verwendung des Sony-Meßtasters beschreiben.
Einzelheiten zum Anschluß des Meßtasters siehe Seite 75, Einzelheiten zu den technischen Daten siehe Seite 107. Im folgenden sind Meßbeispiele aufgeführt.

Hinweise zur Messung

Bei der Messung die Maschinenspindel auf keinen Fall in direkten Kontakt mit der Maschinentischoberfläche bringen, da dadurch Spindel und Tischoberfläche beschädigt werden.

Beispiel: Y-Achsenbearbeitung auf einer Waagerecht-Bohrmaschine.



Messung des versatzwerts ΔY

Achtung

Im angegebenen Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

Vorgehensweise		Anzeige
Y	Die Y-Achse wählen. **Achtung** Bei eingeschalteter Betriebsart INC auf die Betriebsart ABS umschalten.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
SET/L (oder L)	Die Ladetaste drücken. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	5.0000 L/H Blinkt
Den Maschinentisch vorsichtig berühren. Einstellung der Bezugsebene Maschinentisch	Bei Beührung des Maschinentischs mit dem Taster ertönt der Summer, und der Zählvorgang beginnt am geladenen Anzeigewert. Sobald der Taster den Tisch berührt, ertönt der Summer und der Zählvorgang beginnt mit dem geladenen Anzeigewert. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt.	Summer Zählvorgang beginnt.
(F F)	(Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie zweimal die F Taste, damit die Kontrollampe für die Betriebsart der Erkennung des absoluten Nullpunktes aufleuchtet (einmal bei 1-achsiger Anzeige).)	Summer
Y	Die Y-Achse wählen.	
START/H (oder H)	Dei Haltetaste drücken. (Die Anzeige ist damit zum Halten des Werts für den Abstand ΔY zum absoluten Maßstabsnullpunkts bereit) Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	L/H Blinkt
Notieren 102,4700 mm Verastzwert ΔY	Die Maschinenspindel verfahren und dabei den absoluten Maßstabsnullpunkt passieren. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige leuchtet und der Versatzwert ΔY wird gehalten. * Durch Speichern des gehaltenen Versatzwerts DY kann DY einfach wieder eingestellt werden, falls die Anzeigeeinheit ausgewechselt werden muß. Einzelhaiten hierzu siehe "5-1-4. Einstellung des Abstandes vom absoluten Nullpunkt des Maßstabs zum Schnittbezugspunkt".	102.4700 L/H Leuchtet
Y	Die Y-Achse wählen.	Anzeige des aktuellen Werts
START/H (oder H)	Die Taste Haltetaste drücken. Die Halteanzeige wird aufgehoben, und die aktuelle Position wird angezeigt. An dieser Stelle wird der gehaltene Wert intern gespeichert.	123.6750 REF Leuchtet

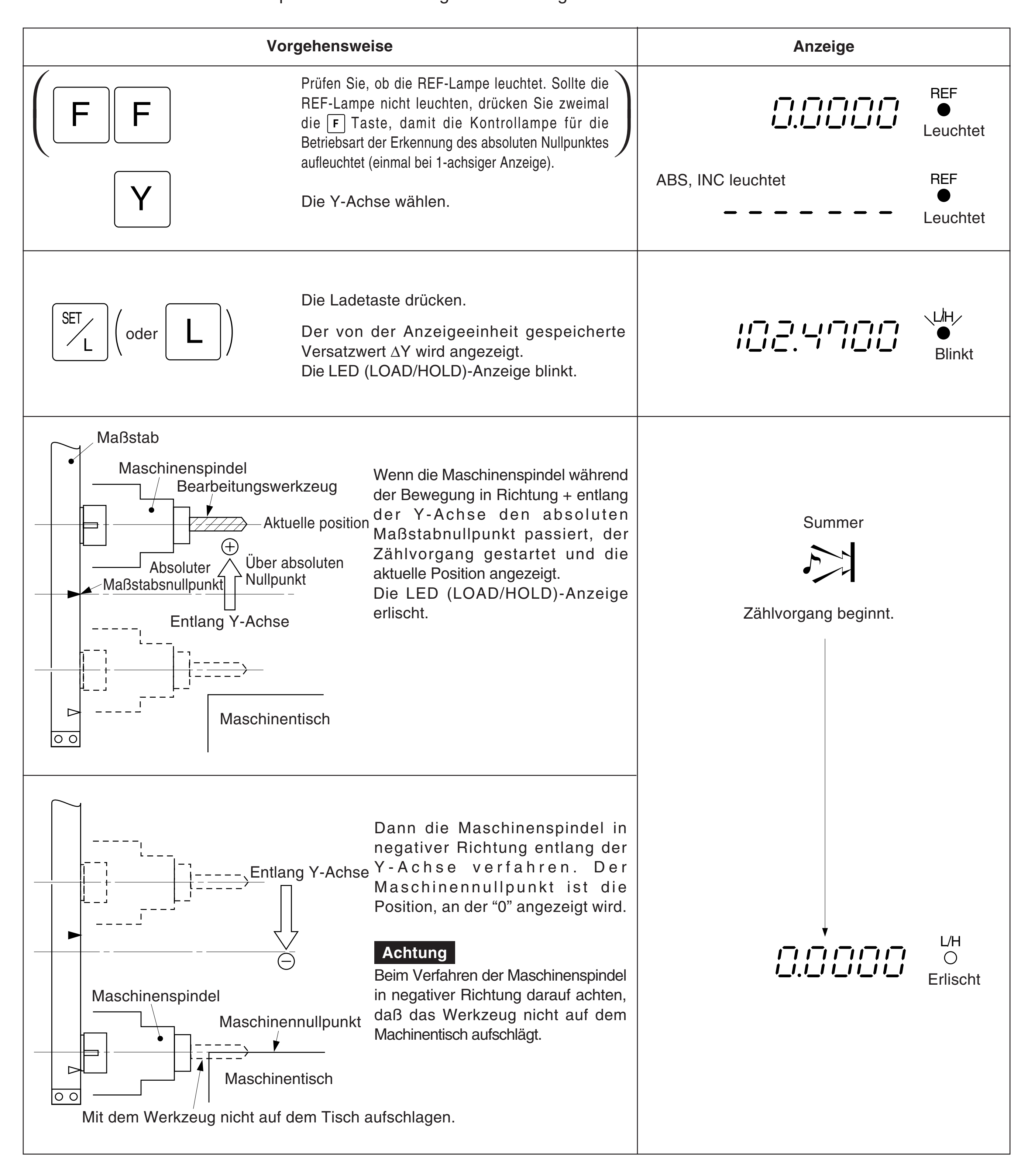
Deutsch

Funktion des versatznullpunkts

Achtung

Im vorliegenden Beispiel ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

Das folgende Beispiel beziieht sich auf die Y-Achse. Für die X-und die Z-Achse die entsprechenden Tasten genauso betätigen.



Vorgehensweise		Anzeige
(F F)	Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie zweimal die F Taste, damit die Kontrollampe für die Betriebsart der Erkennung des absoluten Nullpunktes aufleuchtet (einmal bei 1-achsiger Anzeige).	0.0000 REF ● Leuchtet
Y	Die Y-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - - - REF ● Leuchtet
SET/L (oder L)	Die Ladetaste drücken. Der von der Anzeigeeinheit gespeicherte Versatzwert ΔY wird angezeigt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	102.4700 L/H ● Blinkt
Maßstab Maschinenspindel Bearbeitungswerkzeug Aktuelle position Absoluter Maßstabsnullpunkt Über absoluten Nullpunkt Entlang Y-Achse Maschinentisch	Wenn die Maschinenspindel während der Bewegung in Richtung + entlang der Y-Achse den absoluten Maßstabnullpunkt passiert, der Zählvorgang gestartet und die aktuelle Position angezeigt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt.	Summer Zählvorgang beginnt.
Entlang Y-Achse Maschinenspindel Maschinennullpunkt Maschinentisch Mit dem Werkzeug nicht auf dem Tisch aufschlagen.	Dann die Maschinenspindel in negativer Richtung entlang der Y-Achse verfahren. Der Maschinennullpunkt ist die Position, an der "0" angezeigt wird. **Achtung** Beim Verfahren der Maschinenspindel in negativer Richtung darauf achten, daß das Werkzeug nicht auf dem Machinentisch aufschlägt.	0.0000 L/H ○ Erlischt

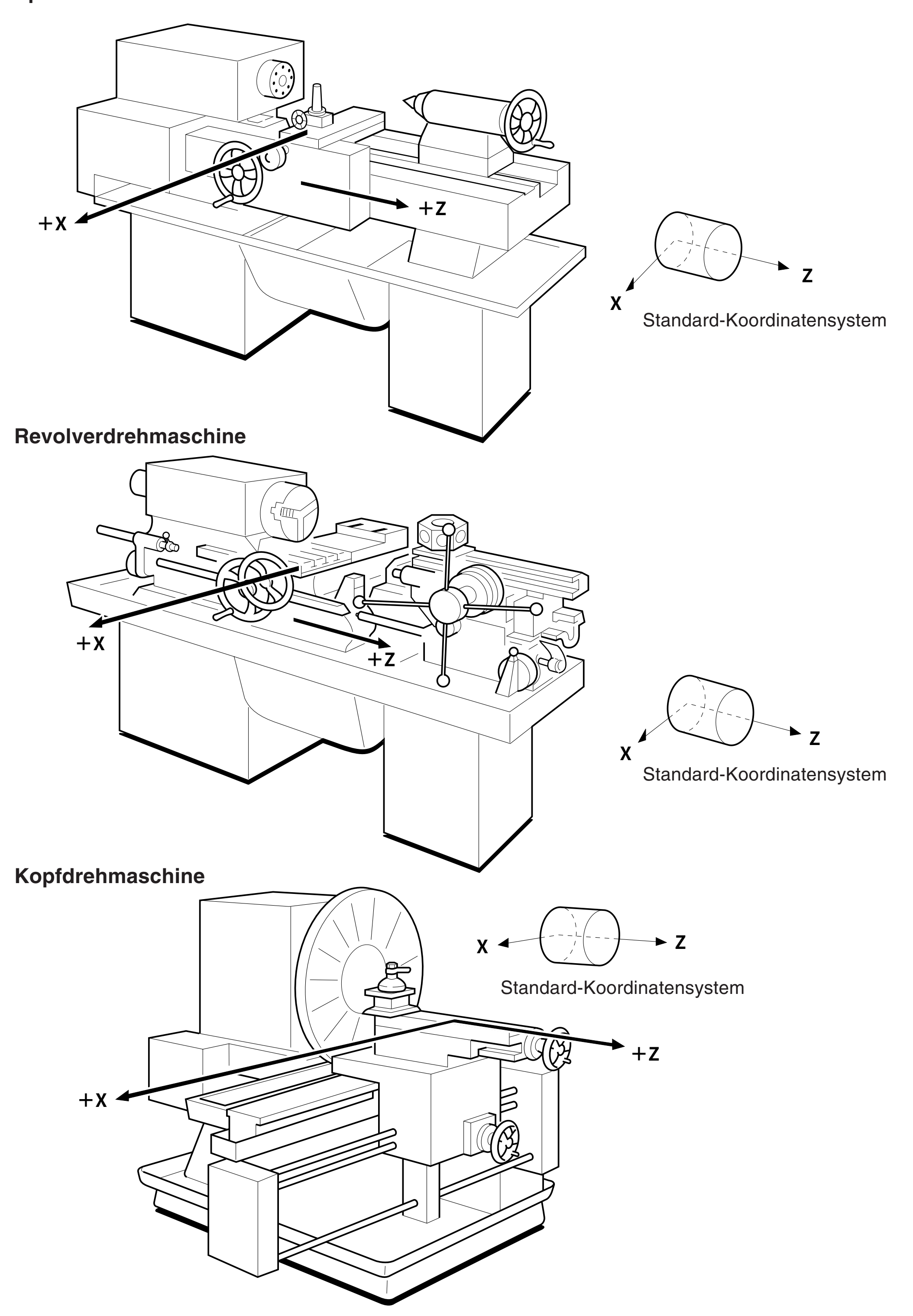
Deutsch

5-8. Verwendung der Funktionen für Drehmaschinen

5-8-1. Durchmesseranzeige

Der Schnittrichtungswert auf der Durchmesseranzeige nimmt bei Vorschub des Querschlittens (X-Achse) ab. Bei den Einstellungen gemäß den Punkten "5-1-1. Einstellung von Auflösung und Polarität" und "5-1-2. Einstellung der kleinsten Anzeigeeinheit" in abschnitt "5-1. Anfangseins Tellungen" muß darauf geachtet werden, daß die richtige Auflösung für die Durchmesseranzeige (ø) und die korrekte Polarität eingestellt werden.

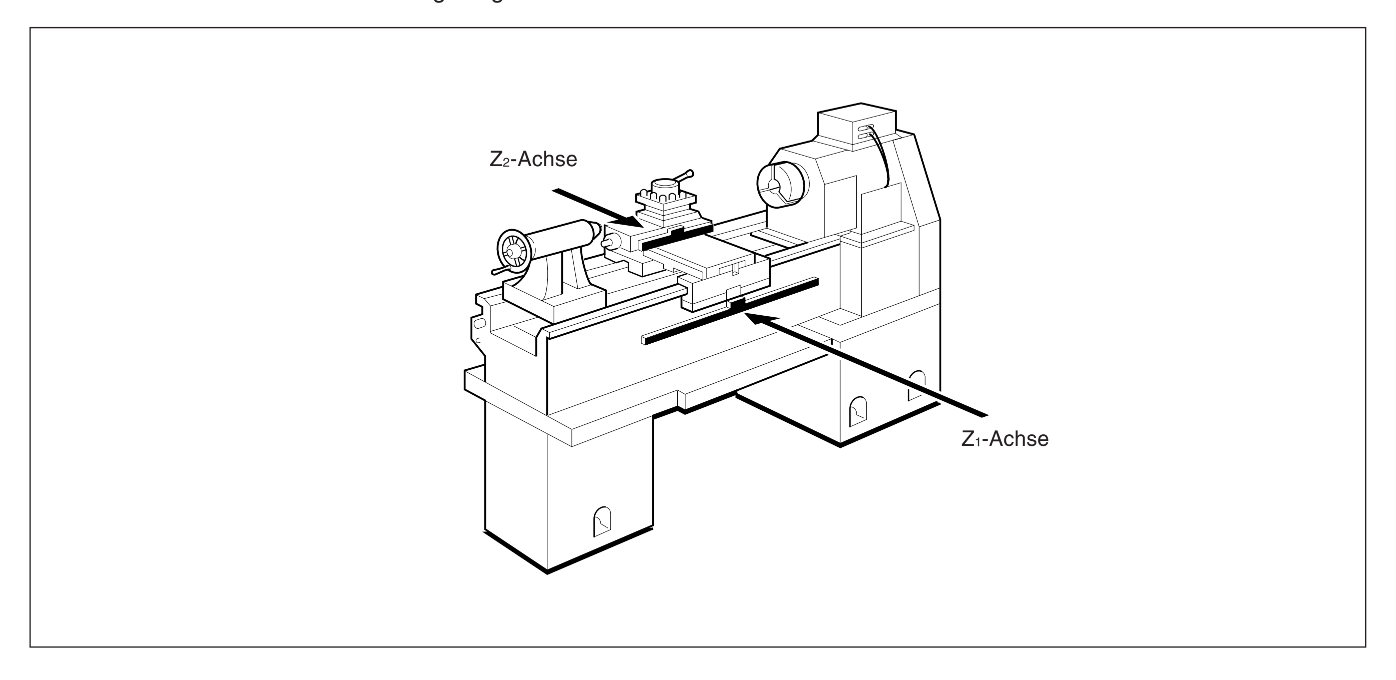
Spitzendrehmaschine



Deutsch

5-8-2. Addierfunktion

Die Summe [Z_1+Z_2] der Meßwerte des an der Schneidwerkzeughalterung auf der Drehmaschine angebrachten Maßstabs [Z_1] und des am Maschinenbett befestigten Maßstabs [Z_2] wird für die Z-Achse angezeigt.



Deutsch

5-8-3. Haltefunktion

Die Werkzeugskoordinaten können mit der Halte-Funktion leicht eingestellt werden.

Vorgehensweise		Anzeige
X	Die X-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
H	Die Taste START/H drücken. Die ABS-Anzeige wird gewählt. Die Anzeige wird gehalten und ändert sich auch bei einer Bewegung des Maßstabs nicht.	10.0000
X	Die X-Achse wählen.	
9	Durchmesser des Werkstücks mit einem Mikrometer messen. Den Durchmesser eigeben. **Beispiel:** Durchmesser des Werkstücks=9mm	9.0000
S	Die Taste zur Einstellung des Bezugspunkts drücken.	14.0000

Achtung

Die Halte-Funktion wird zur Einstellung der Werkzeugkoordinaten verwendet. Bei der Betätigung der Halte-Funktion wird die Anzeige auf den ABS-Anzeigemodus umgeschaltet.
Einzelheiten siehe “5-8-4. Werkzeugkoordinatenfunktion.”

5-8-4. Werkzeugkoordinatenfunktion

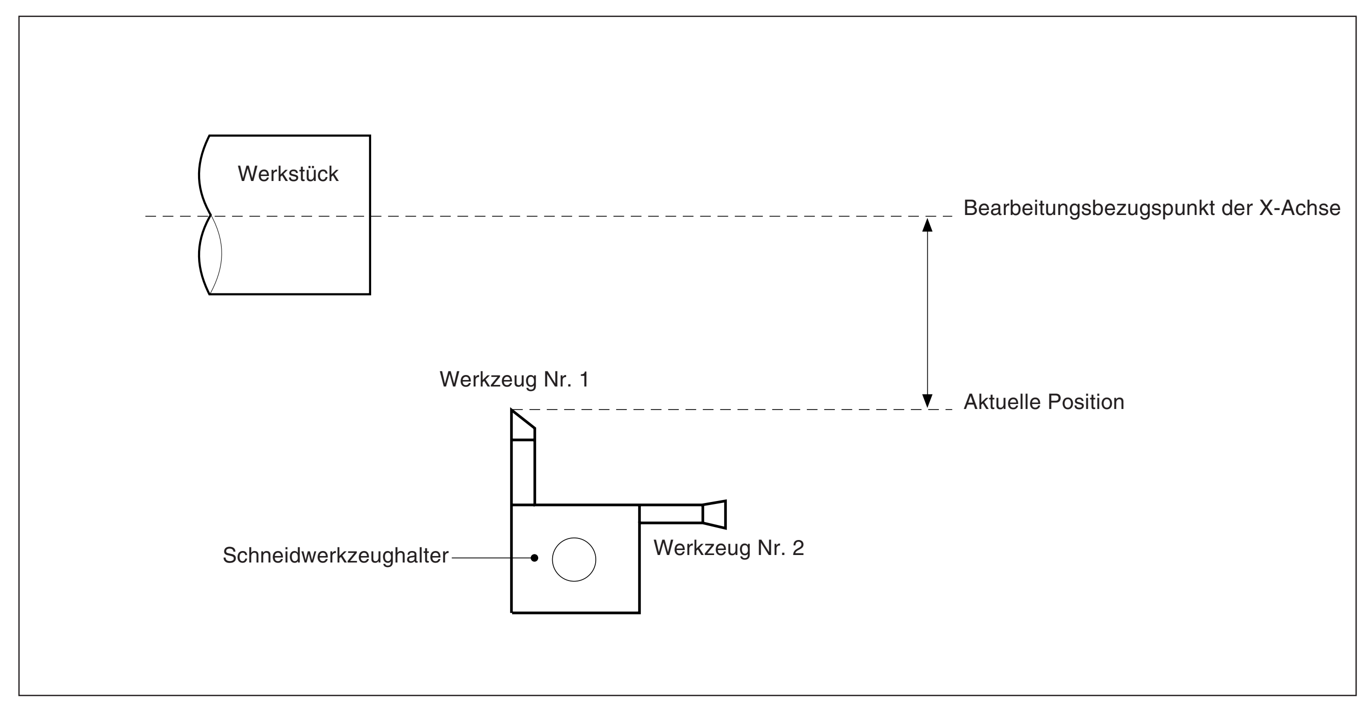
Zahlreiche Schneidwerkzeuge werden im Bereich der Drehmaschinen verwendet. Für jedes Schneidwerkzeug muß der Abstand zur Werkstückmitte (absoluter Nullpunkt der Bearbeitung) gemessen werden. Jeder Wert kann dann einer der Werkzeugnummern (1 bis 9) als Werkzeugkoordinate zugeordnet werden. Die erforderliche Werkzeugkoordinate kann später durch Festlegung einer Werkzeugnummer aufgerufen werden.

Speicherung der Werkzeugkoordinate

Bei Einschalten der Stromzufuhr erscheint die Werkzeugkoordinate der Werkzeugnummer, die zuletzt vor Ausschalten der Stromzufuhr angezeigt wurde. Da die andern Werkzeugnummer (2 bis 9) auf der Werkzeugnummer 1 basieren, sicherstellen, daß die Einstellung mit der Werkzeugnummer 1 beginnt.

Achtung

Die Werkzeugnummer wird in der Fabrik auf 1 eingestellt. Beim Einschalten der Stromzufuhr erscheint die Werkzeug-Nr.1.



Deutsch

Einstellung der Werkzeugkoordinate für Werkzeug-Nr. 1

Vorgehensweise		Anzeige
Netzschalter OFF → ON Drücken	Die Stromzufuhr einschalten. Die Werkzeugnummer wird angezeigt. Wird eine andere Werkzeugnummer als 1 angezeigt, die Tasten [TOOL] und [1] drücken.	1 Anzeige der Werkzeug-Nr.1
Bearbeitungsbezugspunkt der X-Achse Ø20.0 0 Negative Richtung Werkzeug Nr.1	Bei der Verwendung vom Werkzeug Nr.1 die Außenseite des Werkstücks in Richtung der X-Achse bearbeiten. In bezug auf den Bearbeitungsbezugspunkt "0", verfährt das Schneidwerkzeug in negativer Richtung.	Anzeige des aktuellen Werts.
[X] [H]	Die X-Achsenanzeige halten.	Anzeige des gehaltenen Werts "ABS" leuchtet.
Werkstück + 20.0000 mm	Das Schneidwerkzeug bewegen und den Durchmesser des bearbeiteten Werkstücks mit Hilfe eines Mikrometers messen.	Anzeige des gehaltenen Werts "ABS" leuchtet.
[X] [2] [0] [S]	Den Durchmesser des Werkstücks zur Einstellung des Bearbeitungsbezugspunkts in die X-Achse eingeben. **Achtung** Den Wert als Durchmesser eingeben.	ABS leuchtet auf. Anzeige des aktuellen Werts. (Der aktuelle Wert verändert sich so, daß der gehaltene Wert "20,0000" erscheint.)
Bearbeitungsbezugspunkt der Z-Achse Werkstück Verfahebewegung Werkzeug Nr.1	Zur Festlegung eines Bezugspunkts für die Richtung der Z-Achse die Stirnfläche des Werkstücks kurz bearbeiten.	Anzeige des aktuellen Werts
[Z] [0] [S]	Die Bestimmung der bearbeiteten Strinfläche zum Bearbeitungs-Bezugspunkt der Z-Achse erfordert die Eingabe von "0" für die Z-Achse und die Betätigung der Bezugspunkteinstelltaste.	ABS leuchtet auf. Z 0.0000

Achtung

Die Betätigung der Taste [0] kann nicht ausgelassen werden, wenn der Bezugspunkt in einer Halte-Operation eingestellt wird.

Einstellung der Werkzeugkoordinate für Werkzeug-Nr. 2

Vorgehensweise		Anzeige
TOOL 2	Die Tasten drücken und das Schneidwerkzeug entsprechend der Werkzeug-Nr.2 aufrufen.	2 Anzeige der Werkzeug-Nr.2
Bearbeitungsbezugspunkt der X-Achse 0 Ø10.0 Werkzeug Nr.2	Bei der Verwendung von Werkzeug Nr. 2 die Außenfläche des Werkstücks in Richtung der X-Achse bearbeiten.	Anzeige des aktuellen Werts.
X H	Die X-Achsenanzeige halten.	Anzeige des gehaltenen Werts “ABS” leuchtet.
Werkstück + 10.0000 mm	Den Durchmesser des bearbeiteten Werkstücks mit Hilfe eines Mikrometers messen.	Anzeige des gehaltenen Werts “ABS” leuchtet.
X 1 0 S	Den Durchmesser des Werkstücks auf der Z-Achse zur Einstellung des Bearbeitungsbezugspunkts eingeben. **Achtung** Den Wert als Durchmesser eingeben.	ABS leuchtet. Anzeige des aktuellen Werts. (Der aktuelle Wert verändert sich so, daß der gehaltene Wert “10,0000” erscheint.)
Bearbeitungsbezugspunkt der Z-Achse Werkzeug Nr.2	Zur Erstellung eines Bezugspunkts für die Richtung der Z-Achse den Kontakt zwischen dem Schneidwerkzeug Nr.2 und der Fläche des Bearbeitungsbezugspunkts der Z-Achse herstellen.	Anzeige des aktuellen Werts
Z 0 S	Zur Einstellung des Bearbeitungsbezugspunkts der Z-Achse die Achsen-Wahltaste für die Z-Achse, die Taste 0 und die Bezugspunkteinstelltaste drücken.	ABS leuchtet auf. Z 0.0000

Die Einstellung der Werkzeugnummern 3 bis 9 erfolgt auf die gleiche Art.

Achtung

Selbst bei einer Änderung der Werkzeug-Nr. für ein Schneidwerkzeug ist es nicht notwendig, die Bearbeitungsbezugspunkte für die X- und Z-Achse rückzustellen; vorausgesetzt, die Form und der Bezugspunkt des Werkstücks haben sich nicht verändert.

Neue Lokalisierung einer Werkzeugkoordinate

Mit Hilfe der [TOOL] Taste und den Nummerntasten kann jede einer Werkzeugnummer (1 bis 9) zugeordnete Werkzeugkoordinate neu lokalisiert werden.

Vorgehensweise	Anzeige
TOOL 1 — Bei erneuter Bearbeitung mit Hilfe von Werkzeug Nr. 1 die [TOOL] Taste und [1] drücken.	1 Anzeige der Werkzeug-Nr. 1
Die aktuelle Position von Werkzeug Nr. 1 von den Bearbeitungsbezugspunkten der X- und Z-Achse wird angezeigt. Die X- Achsen-Anzeige gibt die Durchmesser-Anzeige (ø) an. Bearbeitungsbezugspunkt der X-Achse 20.0 (Ø40.0) 15.0 Bearbeitungsbezugspunkt der Z-Achse	ABS leuchtet X 40.0000 ABS leuchtet Z 15.0000

Deutsch

5-8-5. Erkennungsfunktion für den absoluten Maßstabsnullpunkt

- Diese Funktion funktioniert nur zusammmen mit einem Maßstab mit eingebautem absoluten Nullpunkt. Nachem der Abstand L zwischen dem Bearbeitungsbezugspunkt und dem absoluten Maßstabsnullpunkt ermittelt ist, kann der Bearbeitungsbezugspunkt für eine Wiederholbearbeitung stets leicht wiedergefunden werden.
- Wurde der Lade- oder Haltevorgang falsch ausgeführt, die entsprechende Achsenwahltaste und die Taste [⫽] zur Löschung drücken und dann Lade- bzw. Haltevorgang erneut ausführen.

Das folgende Beispiel bezieht sich auf die Z-Achsei dasselbe trifft für die X-Achse zu.

Achtung

Wenn eine Additions-/Subtraktionsanzeige verwendet wird, sollte die Achse, auf der der absolute Nullpunkt benutzt wird, in den Ersteinstellungen gewählt werden.
Wird die Achse, auf der der absolute Nullpunkt benutzt wird, nicht gewählt, ist eine korrekte Ausführung der Operation nicht möglich.

Deutsch

Abb.1 Kombination mit einem maßstab mit eingebautem absoluten nullpunkt

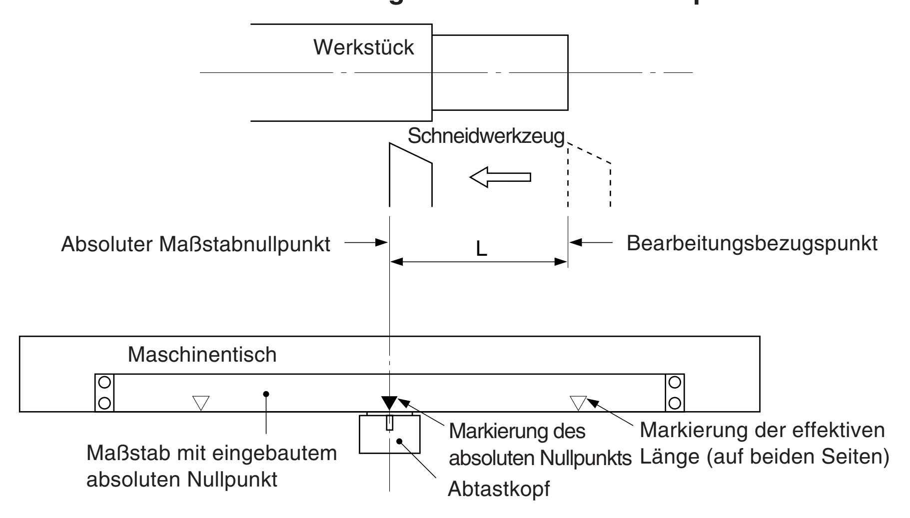


Abb.2 Einstellung des bezugspunkts

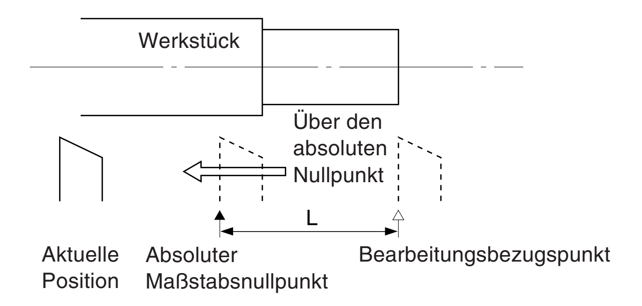
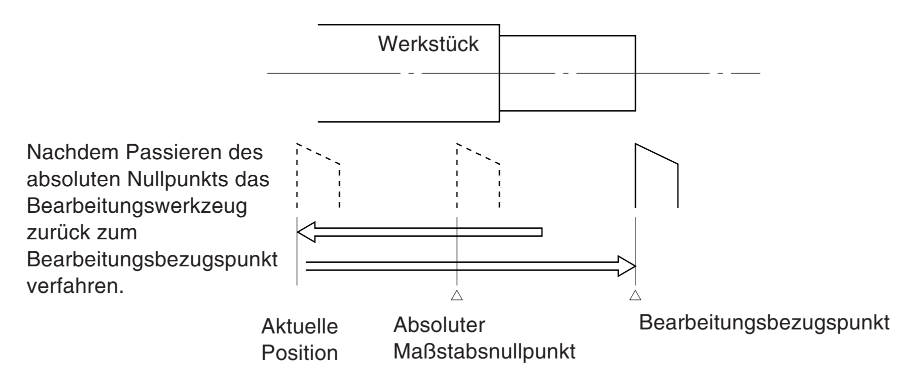


Abb.3 Ernentes auffinden des bezugspunkts



Achtung

Das Anzeigebeispiel zeigt den Fall, wo die Auflösung afu 0,0005 mm eingestellt.

Einstellung des bezugspunkts

Vorgehensweise		Anzeige
Z	Die Z-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - -
(0)	Die Eingabe “0” kann ausgelassen werden.	(0.)
S	Die Taste für die Bezugspunkteinstellung drücken.	0.0000
(F)	(Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie einmal die F Taste, damit die Kontrollampe für die Betriebsart der Erkennung des absouten Nullpunktes aufleuchtet.)	0.0000 REF ● Leuchet
Z	Die Z-Achse erneut wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - - REF ● Leuchet
H	Die Taste Haltetaste drücken. Die Anzeige ist damit zum Halten des Anzeigewerts für den Abstand L zwischen dem Bearbeitungsbezugspunkt und dem absoluten Maßstabsnullpunkt bereit. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	0.0000 L/H ● Blinkt
Werkstück Über absoluten Nullpunkt L Absoluter Maßstabsnullpunkt Bearbeitungsbezugspunkt	Beim Passieren des absoluten Maßstabsnullpunkts und der Anzeigewert wird gehalten. Beim passieren des absoluten Maßstabs-Nullpunkts wird der angezeigte Wert gehalten. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige leuchtet.	Summer - 10.0000 L/H ● Leuchtet
Z	Die Z-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet - - - - - - - REF ● Leuchtet
H	Die Haltetaste zum Lösen der Haltefunktion drücken. Die aktuelle Position wird dann angezeigt. An dieser Stelle wird der Haltewert intern gespeichert.	- 12.0000 REF ● Leuchtet

Erneutes auffinden des bezugspunkts

Vorgehensweise		Anzeige
(F)	Prüfen Sie, ob die REF-Lampe leuchtet. Sollte die REF-Lampe nicht leuchten, drücken Sie einmal die F Taste, damit die Kontrollampe für die Betriebsart der Erkennung des absouten Nullpunktes aufleuchtet.	0.0000 REF ● Leachtet
Z	Die Z-Achse wählen.	ABS, INC leuchtet – – – – – – – REF ● Leachtet
L	Die Ladetaste drücken. Der Abstand zwishen dem Bearbeitungsbezugspunkt und dem asoluten Maßstabsnullpunkt “L=10,0000 mm” wird angezeigt. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige blinkt.	10.0000 L/H ● Blinkt
Werkstück Aktuelle Position Absoluter Maßstabsnullpunkt Bearbeitungsbezugspunkt	Sobald der absolute Maßstabsnullpunkt passiert wird, und der Zählvorgang beginnt. Beim passieren des absoluten Maßstabs-Nullpunkts wird der angezeigte Wert gehalten. Die LED (LOAD/HOLD)-Anzeige erlischt. Der Bezugspunkt ist die Position, an der auf der Anzeige “0” erscheint. Nach Passieren des absoluten Nullpunkts das Schneidwerkzeug zum Bearbeitungsbezugspunkt zurückbewegen.	Summer Zählvorgang beginnt. 0.0000 L/H ○ Erlischt

Deutsch

6. Linearkorrektur

Im allgemeinen haben Werkzeugmaschinen einen inhärenten geometrischen Fehler.
Wird der angezeigte Wert mit der Formel

Gemessener Wert + Fehlerkorrektur = Angezeigter Wert

ermittelt (entspricht dem tatsächlichen Versatz), wird der mechanische Fehler korrigiert. Dadurch wird eine genauere Anzeige für den tatsächlichen Versatz des Maschinentisches und damit auch eine höhere Genauigkeit bei der Bearbeitung ermöglicht.
Das Gerät ist werkseitig so eingestellt, daß die Linearkorrekturfunktion ausgeschaltet ist.

6-1. Einstellung der Linearkorrektur

Die Fehlerkorrektur wird durch Addition oder Subtraktion eines Korrekturwerts zu bzw. vom Maßstabsmeßwert für jeweils feste Tischverschiebungsintervalle vorgenommen.

Hinweise zur einstellung

1) Die Korrekturbeträge in der Tabelle beziehen sich auf die Verschiebung je Meter bei Betrieb im metrischen System bzw. je Zoll bei Betrieb im Zollsystem. Stellen Sie sicher, daß der Korrekturbetrag in der richtigen Maßeinheit eingestellt wird. Wird der Korrekturbetrag falsch eingestellt, ist eine Präzisionsbearbeitung bzw. eine genaue Messung unmöglich.

2) Für nicht in der Tabelle aufgeführte Korrekturwerte ist der nächste Wert zu wählen.

3) Hinsichtlich der Polarität ist eine positive Korrektur zu wählen, wenn der angezeigte Wert kleiner als die tatsächliche Länge ist, bzw. eine negative Korrektur, wenn der angezeigte Wert größer ist.

Linear-korrekturwert

Der Korrekturwert pro Meter ist anhand der folgenden Tabelle zu wählen.
Bei der Ersteinstellung des Korrekturwerts werden die drei niedrigstwertigen Stellen angezeigt.
Aus der Tabelle den passenden Wert wählen.

	Korrekturbetrag	**Anzeige der Einführungseinstellung**	
	Pro Meter		
Keine Korrektur	0	LC	000
Positive Einstellung (+)	0,001 mm	LC	001
	0,002 mm	LC	002
	0,003 mm	LC	003
	0,004 mm	LC	004
	0,005 mm	LC	005
	0,006 mm	LC	006
	0,007 mm	LC	007
	0,008 mm	LC	008
	0,009 mm	LC	009
	0,010 mm	LC	010
	0,015 mm	LC	015
	0,020 mm	LC	020
	≀ (Schritte von 0,005 mm) ≀	LC	≀ (Schritte von 005) ≀
	0,600 mm	LC	600
Negative Einstellung (–)	–0,001 mm	LC	–001
	–0,002 mm	LC	–002
	–0,003 mm	LC	–003
	–0,004 mm	LC	–004
	–0,005 mm	LC	–005
	–0,006 mm	LC	–006
	–0,007 mm	LC	–007
	–0,008 mm	LC	–008
	–0,009 mm	LC	–009
	–0,010 mm	LC	–010
	–0,015 mm	LC	–015
	–0,020 mm	LC	–020
	≀ (Schritte von 0,005 mm) ≀	LC	≀ (Schritte von 005) ≀
	–0,600 mm	LC	–600

- Ist die Fehlercharakteristik der Maschine bekannt, so ist der geeignete Korrekturbetrag aus der Tabelle zu wählen und die Additions- bzw. Subtraktionseinstellung entsprechend Abschnitt “5-1-3. Einstellung der Linearen Korrektur” durchruführen.
- Ist die Fehlercharakteristik der Maschine nicht bekannt, den zu korrigierenden Fehler entsprechend Abschnitt 6-2. messen und aus der Tabelle den entsprechenden Korrekturbetrag auswählen.
  Diesen Betrag entsprechend Abschnitt “5-1-3. Einstellung der Linearen Korrektur” einstellen.

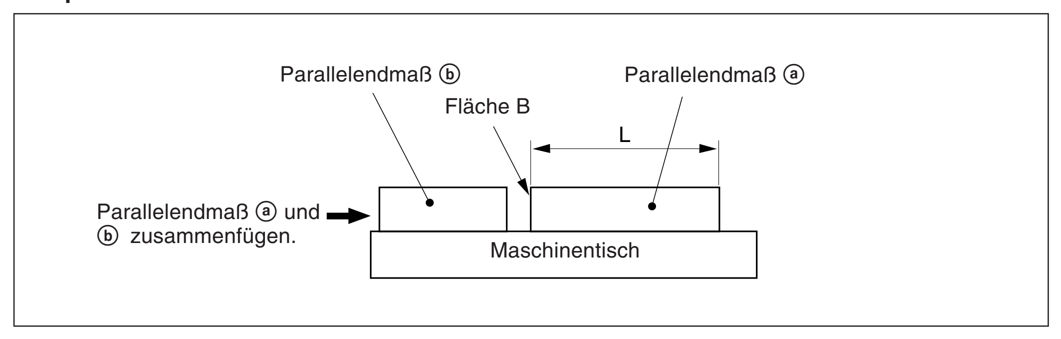
6-2. Messen des Linearkorrekturbetrags

Achtung

Bei den folgenden Anzeigen ist die Auflösung auf 0,0005 mm eingestellt.

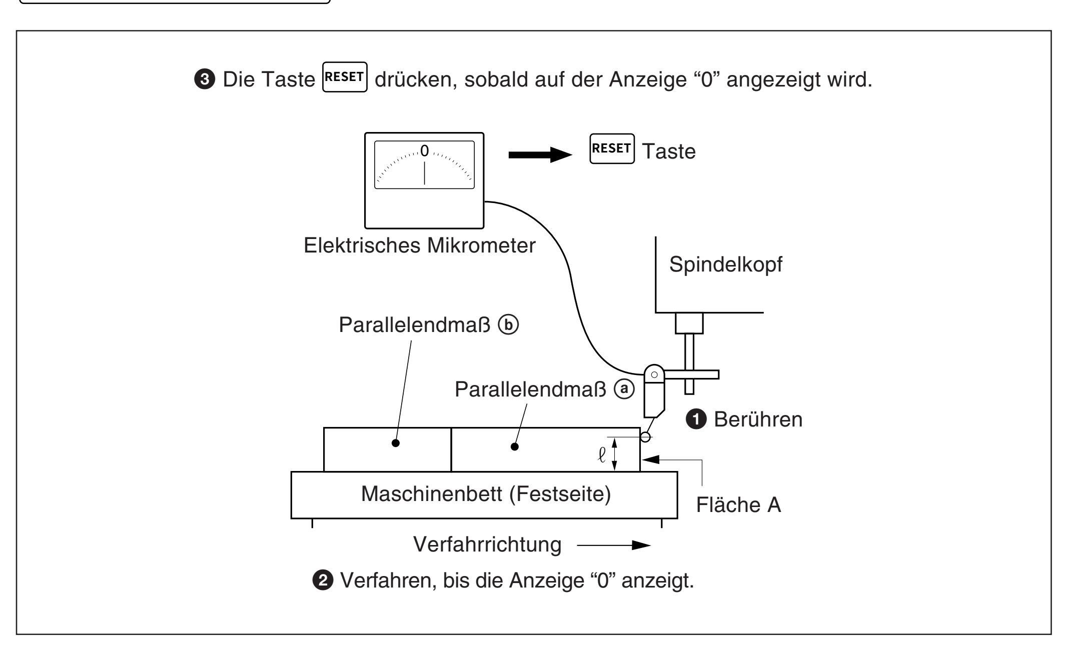
1 Ein Parallelendmaß ⓐ auf den Maschinentisch legen und warten, bis das Parallelendß ⓐ dieselbe Temperatur wie der Maschinentisch hat. Dann die Fläche B des Parallelendmaßes ⓐ mit dem Parallelendmaß ⓑ berühren.

Beispiel: L = 250 mm



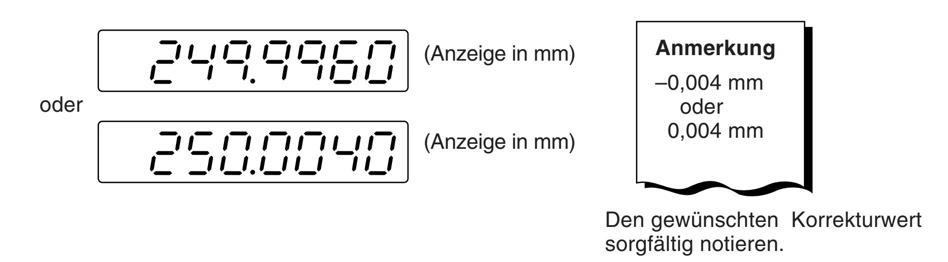
2 Die Fläche A des Parallelendmaßes ⓐ mit dem Taster eines elektrischen Mikrometers oder einer Meßuhr berühren und den Maschinentisch verfahren, bis die Anzeige des Mikrometers bzw. der Maßuhr "0" lautet, da hier der Bezugspunkt sich befindet. Gleichzeitig die Anzeigeeinheit auf "0" rückstellen.





3 Dann den Tisch vom Meßkopf weg verfahren und das Parallelendmaß ⓐ entfernen. Den Maschinentisch erneut verfahren und die Fläche C des Parallelendmaßes ⓑ mit dem Taster des elektrischen Mikrometers bzw. der Meßuhr berühren und dann den Maschinentisch verfahren, bis die Anzeige “0” angibt. Die Differenz zwischen der Länge L des Parallelendmaßes ⓐ und dem angezeigten Wert auf der Anzeigeeinheit entspricht dem linearen Fehler, der korrigiert werden muß.

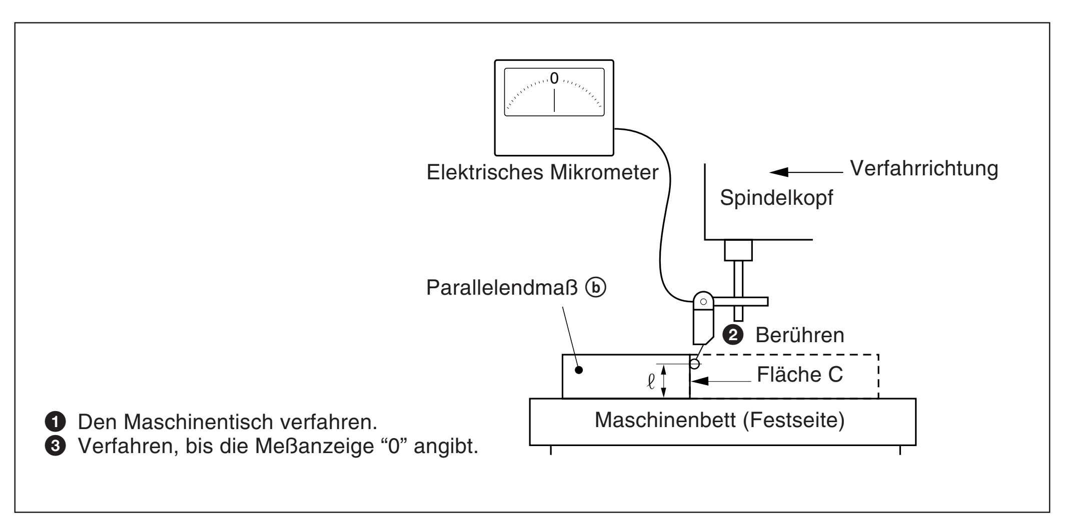
Auf der nächsten Seite sind Beispiele für die Einstellung der Linearkorrektur aufgeführt.



Den gewünschten Korrekturwert sorgfältig notieren.

Achtung

Beim Messen der Flächen A und C mit dem Taster muß die Höhe “ℓ”, in der der Taster die beiden Flächen zur Messung berührt, jeweils gleich sein. Wird dies nicht gewährleistet, kann sich der Meßfehler noch erhöhen.



Beispiele für die einstellung des linear-korrekturbetrags

Nach dem Messen des mechanischen Fehlers ist der Korrekturbetrag analog zu den folgenden Beispielen einzustellen:

Addition oder Subtraktion zu bzw. vom Anzeigewert für die Verschiebung

L: Länge des Parallelendmaßes ⓐ
ℓ: Angezeigter Wert zwischen den Flächen A und C.

Ist L> ℓ, den Korrekturbetrag zum angezeigten Wert addieren.
Den entsprechenden positiven Korrekturbetrag eingeben.

- Beispiel für Millimeter-Eingabe
  Bei L = 250 mm und ℓ = 249,9960 mm beträgt die Differenz zwischen L und ℓ 0,004 mm. Der zu korrigierende Betrag χ pro Meter errechnet sich wie folgt:

  $$\frac{0{,}004 \text{ mm}}{250 \text{ mm}} \Rightarrow \frac{\chi}{1000 \text{ mm}} \quad \chi = 0{,}016 \text{ mm}$$

  0,016 mm ist somit der Korrekturbetrag. Als nächsten Korrekturbetrag, der eingegeben werden kann, ist “015” zu wählen.

Ist L< ℓ, den Korrekturbetrag vom angezeigten Wert subtrahieren.
Den entsprechenden negativen Korrekturbetrag eingeben.

- Beispiel für Millimetereingabe
  Bei L =250 mm und ℓ = 250,0040 mm beträgt die Differenz zwischen L und ℓ 0,004 mm. Der zu korrigierende Betrag χ pro Meter errechnet sich wie folgt:

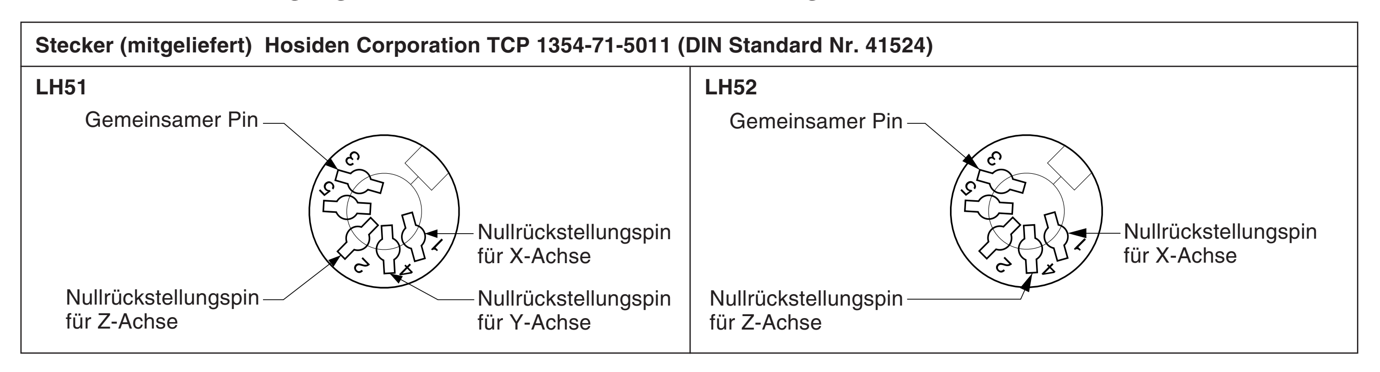
  $$\frac{0{,}004 \text{ mm}}{250 \text{ mm}} \Rightarrow \frac{\chi}{1000 \text{ mm}} \quad \chi = 0{,}016 \text{ mm}$$

  –0,016 mm ist somit der Korrekturbetrag. Als nächsten Korrekturbetrag, der eingegeben werden kann, ist “–015” zu wählen.

7. Eingangsanschluss für Fernrückstellung

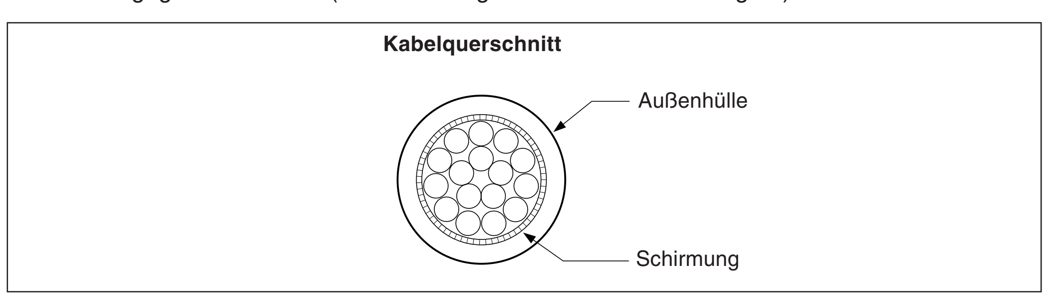
Die Anzeigeeinheit kann durch Anschluß eines mechanischen oder elektronischen Schalters am Anschluß für die Fernrückstellung extern auf 0 rückgestellt werden.
Im folgenden ist die Eingangsschaltung für jede Achse gezeigt.

Pin-Nummern des eingangsanschlusses für externe rückstellung

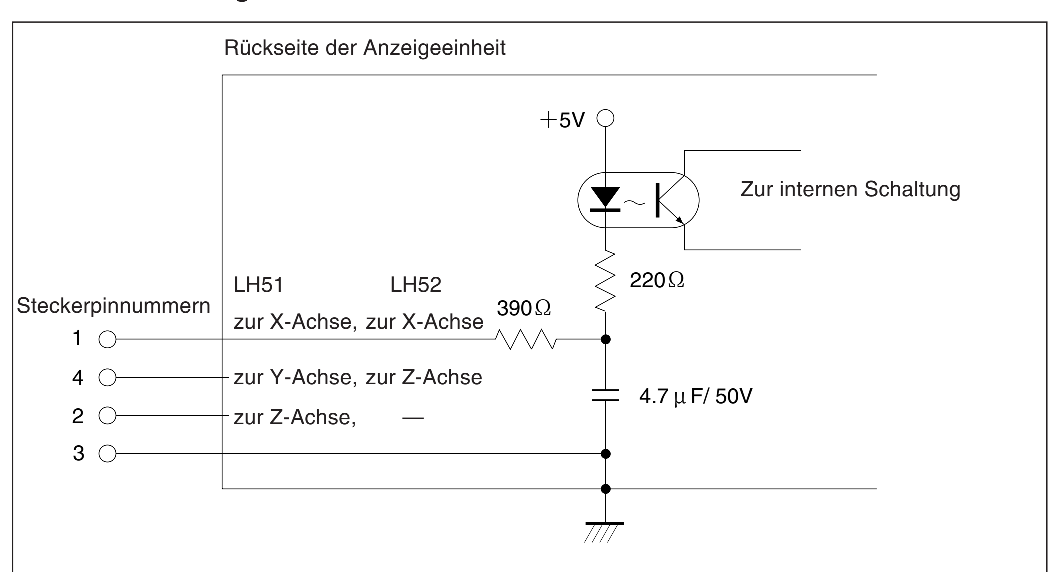


Verbindungskabel

Das Verbindungskabel für den Anschluß an den Eingangsstecker für die externe Rückstellung muß wie folgt geschirmt sein: (Die Kabellänge darf max. 30 m betragen.)

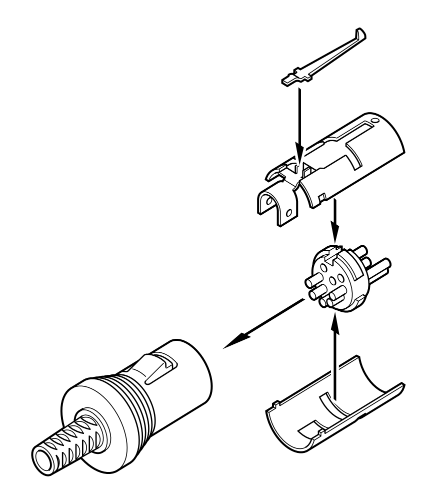


Eingangsschaltung für externe rückstellung



- Bei Verwendung der externen Rückstellung den Eingangsanschluß der externen Rückstellung mit dem gemeinsamen Anschluß (GND) für mindestens 30 ms kurzschließen.
  Vor der Eingabe einer zweiten externen Rückstellung mindestens 30 ms warten.
- Als elektronische Schalter SN75451 oder SN75452 verwenden.
- Zur Verbindung ein geschirmtes Kabel verwenden und die Hülle am Gehäuse des mitgelieferten Steckers anschließen. Der gemeinsame Pin muß separat von der Schirmung verdrahtet werden. (Einen geeigneten Schalter sowie ein geeignetes geschirmtes Kabel sind vom Kunden selbst bereitzustellen.)

Zusammenstellung des Verbinders zur Eingang des externen Rückstellungssignals



8. Alarmanzeigen

Erscheint eine der im folgenden beschriebenen Anzeigen, eine Rückstellung durchführen und von vorne beginnen.

Anzeige	Bedeutung	Ursache
Error	Maßstab getrennt	Bei nicht angeschlossenem Maßstab: Das Gerät abschalten, den Maßstab anschließen und das Gerät wieder einschalten. Die Anzeige wird auf "0" zurückgestellt. Wenn bei Verwendung des LH52 ein Fehler für die Z-Achse auftritt: Ändern Sie die Anzeigeeinstellungen gemäß den Anweisungen in Abschnitt 5-1-17, falls die dritte Achse nicht benutzt wird.
	Zu hohe Geschwindigkeit	Der Maßstab wurde schneller als die maximale Ansprechgeschwindigkeit der Anzeigeeinheit bewegt. (Dieser Alarm wird auch ausgelöst, wenn die Maschine stark erschüttert wird.)
F000000	Überlauf	Bei einem Überlauf der Anzeige wird an der höchstwertigen Stelle F angezeigt.
SONY	Stromausfall	Vorübergehender Stromausfall während der Messung.
Blinkt SONY	Fehlerhafte Speicherdaten	Speicherdaten wurden durch Störrauschen geändert.

Achtung

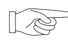
Wird ein Fehler in den gespeicherten Daten durch die blinkende Anzeige " SONY " im Display gemeldet, werden alle Daten für die betreffende Achse gelöscht. Außerdem kann auch der Inhalt der Maschineneinstellungen gelöscht werden. Führen Sie in diesen Fällen die folgenden Maschineneinstellungen durch, und nehmen Sie dann die Einstellungen gemäß "5-1. Anfangseins Tellungen" (Seite 81) erneut vor.

Vorgehensweise		Anzeige
RESET ℄	Die Stromversorgung einschalten, während die Taste RESET und die Halbierungstaste der X-Achse gedrückt gehalten werden.	-8.8.8.8.8.8.8. Alle Ziffern leuchten
P	Die Voreinstellungstaste drücken.	
Bei Verwendung von LH51-3 RESET	Die Taste RESET drücken.	LH51-3
Bei Verwendung von LH51-1 oder LH51-2 5 1 1 P oder 5 1 2 P	Die Tasten 5 1 1 oder 5 1 2 und die Voreinstellungstaste drücken.	LH51-1 oder LH51-2
RESET	Die Taste RESET drücken.	
Bei Verwendung von LH52-3 5 2 3 P	Die Tasten 5 2 3 und die Voreinstellungstaste drücken.	LH52-3
RESET	Die Taste RESET drücken.	

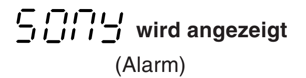
9. Überprüfungen zur Störungssuche und-Beseitgung

Funktioniert die Anzeigeeinheit nicht richtig, die folgenden Punkte überprüfen und erst dann den Sony Precision Technology Vertragshändler für eine eventuelle Wartung des Geräts benachrichtigen.

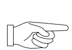
Das Gerät kann nicht eingeschaltet werden.
(Instabiler Stromanschluß)



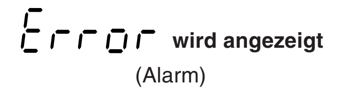
- Den Netzschalter ausschalten und nach 1 bis 2 Minuten wieder einschalten.
- Den Anschluß und die Leitfähigkeit des Netzkabels prüfen.
- Sicherstellen, daß die Netzspannung im vorgeschriebenen Bereich liegt.



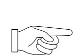
SONY wird angezeigt
(Alarm)



- Anschluß und Leitfähigkeit des Netzkabels überprüfen.
- Prüfen, ob ein hoher Störrauschpegel vorhanden ist.
  (Durch eine normale Achse ersetzen.)
- Den Geräteschalter ausschalten und nach 3 Sekunden wieder einschalten.
- Eine Rückstellung vornehmen.



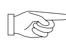
Error wird angezeigt
(Alarm)



- Prüfen, ob der Maßstabssignalstecker fest mit Schrauben befestigt ist.
- Prüfen, ob Kabel beschädigt oder gelöst sind.
- Prüfen, ob der Maßstab bei der Bewegung die max. Ansprechgeschwindigkeit überschritten hat.
- Sicherstellen, daß die Einheit nicht durch starke Vibrationen beeinträchtigt wird.
- Prüfen, ob ein hoher Störrauschpegel vorhanden ist. (Durch eine normale Achse ersetzen.)
- Den Geräteschalter ausschalten und nach 3 Sekunden wieder einschalten.
- Eine Rückstellung vornehmen.
- Wenn bei Verwendung von LH52 mit zwei Achsen ein Fehler für die Z-Achse auftritt, sind die Anzeigeeinstellungen nicht korrekt durchgeführt worden. Nehmen Sie die korrekten Einstellungen gemäß den Anweisungen in Abschnitt 5-1-17 vor.



Einheit zählt nicht



- Den Geräteschalter ausschalten und nach 3 Sekunden wieder einschalten.
- Sicherstellen, daß der Maßstabssignalstecker fest angeschlossen ist.
  (Durch eine normale Achse ersetzen.)

Anzeige zählt falsch



- Den Netzschalter ausschalten und nach 3 Sekunden wieder einschalten. Kopfverstärkeranschlüsse auf sicheren Anschluß überprüfen.
- Sicherstellen, daß der Maßstabssignalstecker fest angeschlossen ist.
- Sicherstellen, daß die Netzspannung im angegebenen Bereich liegt.
  (Um die Netzspannung im angegebenen Bereich zu halten, einen automatischen Wechselspannungsregler verwenden.)
- Sicherstellen, daß die Erdung korrekt erfolgt ist.

Die erforderliche Genauigkeit wird nicht erreicht.

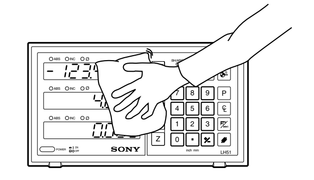


- Prüfen, ob die Einheit fehlerhaft zählt.
- Prüfen, ob die Genauigkeit durch eine mechanische Beeinflussung beeinträchtigt wird. (Störungen durch Maschineneinstellung, Durchbiegung oder Spiel.)
- Prüfen, ob die Temperaturdifferenz zwischen Maßstab, Maschine und Werkstück zu groß ist.

Reinigung

Reinigung der Anzeige und des Gehäuses:

Einen trockenen Baumwoll-lappen verwenden.

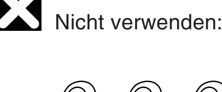


Zum Entfernen hartnäckigen Schmutzes:

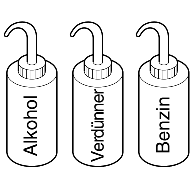


Ein verdünntes neutrales Reinigungsmittel verwenden





Nicht verwenden:



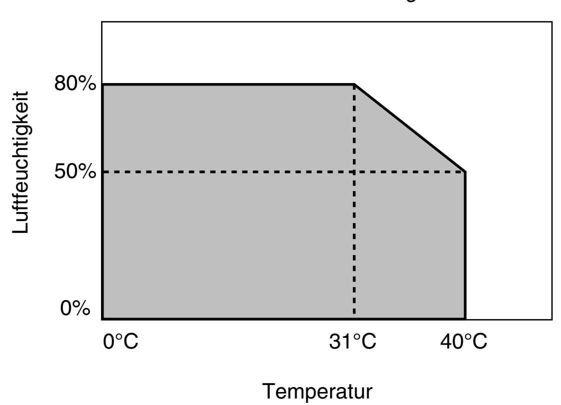
Deutsch

10. Technische Daten

Gegenstand / Modell	LH51-1	LH51-2	LH51-3	LH52-3
Zahl der angezeigten Achsen	1-Achse	2-Achsen	3-Achsen	2-Achsen (2 oder 3-ochsige Eingabe)
Anzeigestellen	Modusanzeige und vorzeichenbehaftete 7stellige Anzeige, LED-Anzeige (Unterdrückung führender Nullen, gleitendes Minuszeichen)			
Kleinste Anzeigeeinheit	• Magnescale-Achsen : 0,0005 mm, 0,001 mm, 0,005 mm, 0,01 mm, und Durchmesseranzeige • GA-Achsen : 0,005 mm, 0,01 mm, und Durchmesseranzeige • Digiruler-Achsen : 0,01 mm, 0,02 mm, 0,05 mm, 0,1 mm und Durchmesseranzeige			
Auflösung	• Magnescale-Achsen : 60 m/min. (jedoch 1,8 m/min. während der Erkennung des absoluten Nullpunkts) • GA-Achsen : 60 m/min. • Digiruler-Achsen : 300 m/min.			
Alarmanzeige	1. Vorübergehender Stromausfall 2. Maßstabsverbindung abgetrennt oder Verfahrgeschwindigkeit des Maßstabs schneller als die max. Ansprechgeschwindigkeit der Anzeige. 3. Fehlerhafte Speicherdaten			
Rückstellung	Rückstellung durch Tasten-Betätigung oder mit externer Rückstellung			
Voreinstellung	Voreinstellung durch Tastenbetätigung			
Aufruf	Durch Betätigung der entsprechenden Tasten-Steuerung werden die voreingestellten Speicherdaten wieder aufgerufen.			
Bezugspunktspeicherung	Der Bezugspunkt kann durch Tastenbetätigung-Steuerung eingestellt werden.			
Umwandlung ABS/INC	Nachdem der Bezugspunkt an einer beliebigen Stelle am Maßstab eingestellt wurde, kann der absolute Abstand vom Bezugspunkt während der Bearbeitung in der Betriebsart INC angezeigt werden.			
Halbierungs	Der angezeigte Wert kann durch Tastenbetätigungs-Steuerung halbiert werden, wenn die Anzeige für die INC-Betriebsart gewählt ist.			
Schraubenbohrungskreis	———	Durch Eingabe des Durchmessers und der Anzahl der Teilungen können die Schnittpunkt-Koordinaten (Teilungspunkt-Koordinaten) um die Kante eines Kreises angezeigt werden, dessen Zentrum an der gewünschten Position liegt. Winkelberechnungen werden in Einheiten von 0,001° durchgeführt. Einheiten von 0,001° werden allerdings durch Linearinterpolation unter Verwendung der Werte der 0,01°-Einheiten berechnet.		———
Einfacher R-Schnitt	———	Durch Eingabe des Radius R, des Werkzeugdurchmessers und des Vorschubwinkel können die Schnittpunkt-Koordinaten für einfachen R-Schnitt angezeigt werden.		———
Erkennung des absoluten Nullpunkts/Korrektur des absoluten Nullpunkts	In Kombination mit einem Maßstab, der über einen absoluten Nullpunkt verfügt, kann der Bezugspunkt durch Erkennung des absoluten Nullpunkts wieder verschoben werden.			
Meßtaster	Zusammen mit dem Kantentaster (Option) kann die Bezugsebene einfach erkannt werden, usw. 1. Haltefunktion 2. Ladefunktion 3. Zentrierfunktion			———
Halten	———			Der angezeigte Wert kann gehalten und die Werkzeug-Koordinaten durch Tasten-Betätigung eingegeben werden.
Werkzeug-Koordinaten	———			9 Punkte
Ergänzung	———			Ergänzung mit 2-achsiger Anzeige ist möglich.

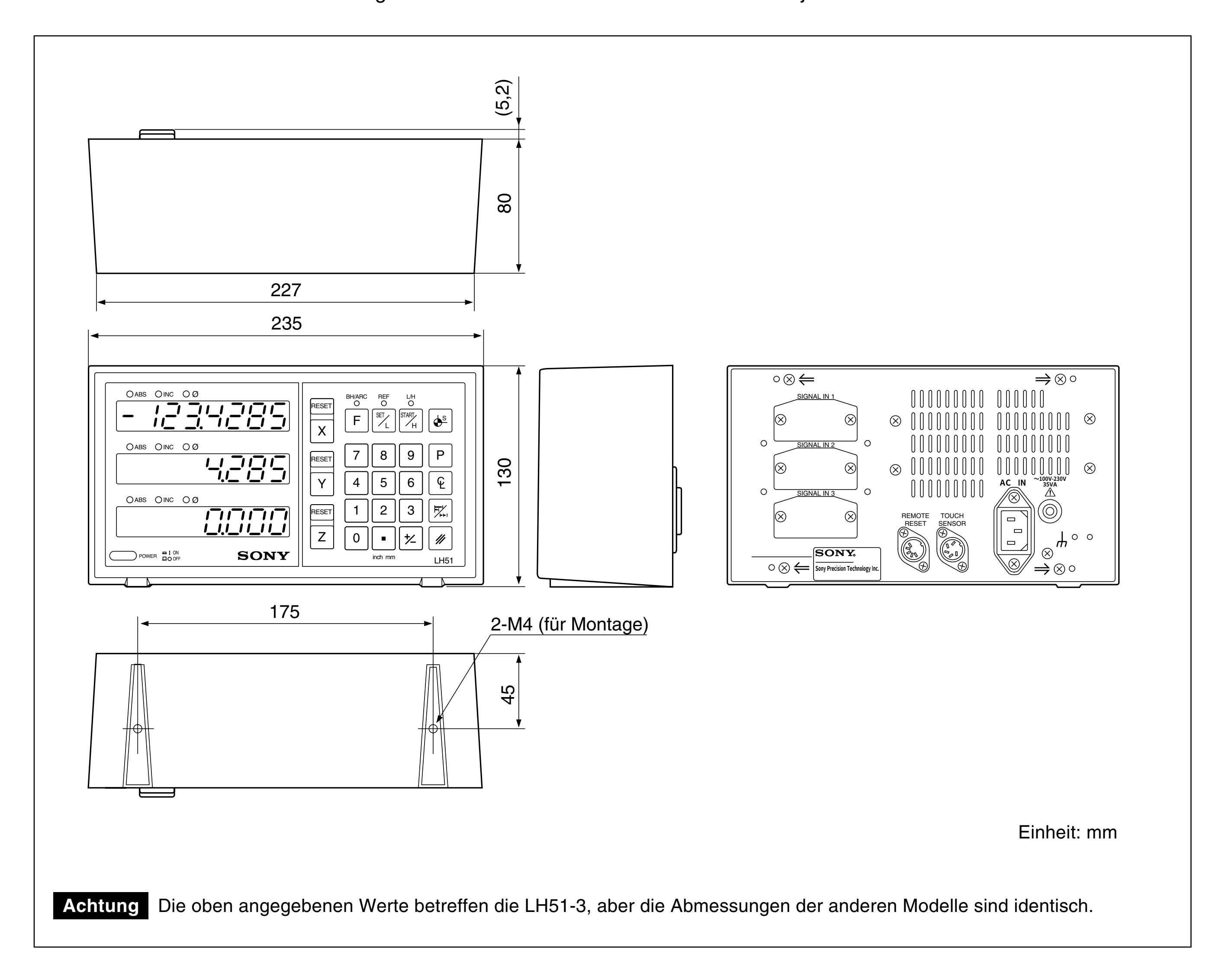
Modell / Gegenstand	LH51-1	LH51-2	LH51-3	LH52-3
Maschinenfehlerkorrektur	Für ein bestimmtes Vorschubintervall wird ein bestimmter Korrekturwert addiert, bzw. subtrahiert, um eine Linearkorrektur vorzunehmen. 256 verschiedene Korrekturbeträge stehen dabei zur Verfügung. Korrektur betrag: Max. ±600 µm/m			
Zoll/mm-Umwandlung	Der angezeigte Wert wird mit einem Schalter zwischen Zoll und mm umgewandelt.			
Datenspeicherung	Der direkt vor dem Ausschalten des Geräts angezeigte Wert sowie die voreingestellten Daten werden gespeichert (nicht-flüchtiger Speicher).			
Versorgungsspannung	∿100 bis 230 V ±10% (50/60 Hz)			
Leistungsaufnahme	Max. 35 V A			
Betriebs-Umgebungsbedingungen	• Temperatur/Luftfeuchtigkeit bei Betrieb: 0 bis 40°C (Angaben zur Luftfeuchtigkeit im nachstehenden Diagramm.) • Temperatur/Luftfeuchtigkeit bei Lagerung: –20 bis 60°C, 20 bis 90%RH (keine Kondensation) • Betriebsdruck : 860 bis 1060 hPa • Installationskategorie : II • Verschmutzungsgrad : 2			
Abmessungen	235 mm (B) × 80 mm (H) × 130 mm (T)			
Masse	ca. 1,6 kg			
Zubehör	Netzkabel .... 1 Satz Erdungskabel .... 1 Stück Stecker für externe Rückstellung .... 1 Stück Staubdeckung .... 2 Stück Kreuzshlitzschrauben ⊕M4×16 .... 2 Stück Bedienungsanleitung .... 1 Satz			Netzkabel .... 1 Satz Erdungskabel .... 1 Stück Stecker für externe Rückstellung .... 1 Stück Staubdeckung .... 1 Stück Kreuzshlitzschrauben ⊕M4×16 .. 2 Stück Werkzeugnummern-Etiketten ..... 1 Satz Bedienungsanleitung .... 1 Satz

Garantierter Betriebsluftfeuchtigkeitsbereich



11. Abmessungen

Änderung der technischen Daten und des Aussehens jederzeit vorbehalten.



Einheit: mm

Achtung Die oben angegebenen Werte betreffen die LH51-3, aber die Abmessungen der anderen Modelle sind identisch.

Sony Precision Technology Inc.
General Area Sales Department
9-17, Nishigotanda 3 chome,
Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031, Japan
TEL: +81 3 (3490) 9481
FAX: +81 3 (3490) 4670

Sony Precision Technology Europe GmbH
Hedelfinger Strasse 61 D-70327 Stuttgart-Wangen, Germany
TEL: (0711) 5858-777
FAX: (0711) 580715

Sony Precision Technology America, Inc.
20381 Hermana Circle
Lake Forest, CA 92630, U.S.A.
TEL: (949) 770-8400
FAX: (949) 770-8408

Sony Precision Technology Taiwan Ltd.
Rm 1501, Chia Hsin Bldg. Top Fl., No. 96, Chung Shan N. Rd., Sec.2,
Taipei 104, Taiwan
TEL: (02) 2531-7650
FAX: (02) 2531-3835

---

http://www.sonypt.co.jp/

LH51/LH52
3-858-981-15 (3)

Sony Precision Technology Inc.

Printed in Japan
2002.1

Published by Sony Precision Technology Inc.